

concorso di idee
per la ricostruzione dell'impianto
"ex Filadelfia"



relazione illustrativa

INDICE

1-IL VECCHIO STADIO COME TRACCIA OPPORTUNA

2-STADIO E CITTA'

- COLLOCAZIONE E FORMA INSEDIATIVA
- VIABILITA'
- SICUREZZA

3- PROGETTO E PROGRAMMA

4-TECNOLOGIE E MATERIALI

PREESISTENZE

INTEGRAZIONE ARCHITETTURA-IMPIANTI

5-SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

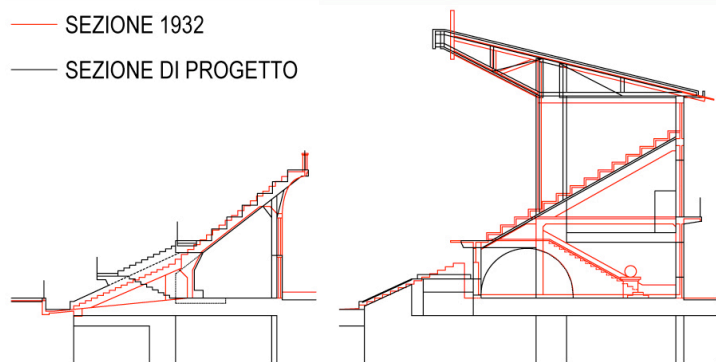
6-OPERE A VERDE

1- IL VECCHIO STADIO COME TRACCIA OPPORTUNA

Il progetto del nuovo Stadio Filadelfia muove, oltre che dai requisiti funzionali richiesti dal Bando, da alcune considerazioni riguardanti le caratteristiche e la qualità architettonica del vecchio impianto, tenendo in considerazione le diverse configurazioni intermedie che esso ha assunto nel tempo. Innanzitutto l'impianto del futuro deve avere un forte legame con il passato e, a nostro avviso, oltre al mantenimento delle preesistenze rimaste, sarà necessario ritrovare caratteri e tipi di spazio presenti nel vecchio impianto. Nessuna tifoseria italiana è rimasta così legata allo stadio storico, e in questo senso un progetto decisamente "altro" rispetto al precedente ci parrebbe l'ennesima occasione persa per i tifosi del Toro.

La nostalgia rappresenta spesso un pericolo per l'architettura ma, nel caso del vecchio Stadio Filadelfia, alle motivazioni di carattere "affettivo" che suggeriscono un legame stretto ed attento con le preesistenze, si aggiunge la convinzione che il vecchio impianto, pur economico ed austero, possa suggerire da un punto di vista funzionale ed estetico **regole e dispositivi** utili al disegno di un impianto moderno.

Le **pendenze** dei vecchi spalti e la distanza dal campo di gioco garantiscono una visibilità ottimale, così come la **disposizione** degli spalti spezzata in senso longitudinale; la posizione baricentrica della **corte** bordata dalla Tribuna Storica consente di presidiare l'area e di costituire un luogo di relazione con l'intorno prossimo; la conformazione dell'area come "**recinto**" corrisponde in modo convincente alla definizione di un luogo, nel



SPALTI

1

TRIBUNA CENTRALE



2

pag. 1

sensu originario di “spazio tecnico” per lo svolgimento di precise attività ma anche nel senso presente e futuro di “spazio temporale”, “luogo della memoria”.

Il progetto prevede la riproposizione, lungo le gradinate nord e sud e nel settore distinti, della **medesima sezione** prevista nel progetto del '32; i gradoni a disposizione degli spettatori, ottenuti riproporzionando il dimensionamento dei gradoni precedenti, si attestano sulla porzione superiore della sezione (in corrispondenza della massima pendenza, 38°). La parte inferiore, trattata a verde, corrisponde alla porzione di spalti con pendenza di 23°. Si ottiene in questo modo, nonostante la riduzione dell'impianto a 3500 posti, la perfetta continuità tra spicchi rimasti e nuovi spalti, nonché la riproposizione fedele della mole dell'impianto storico. (v. immagine 1) Un'immagine storica mostra la conformazione precedente della **Tribuna Centrale**, il cui sedime corrispondeva alla “tribuna coperta” (v. immagine 2). Il successivo raccordo con gli spalti previsti dal progetto del '32 sembra essere dettato più da esigenze di capienza che da una scelta architettonica, come evidenziato dalla difficoltà di allineamento degli spalti stessi, dalle asimmetrie in prospetto e dalla compromissione del carattere spaziale delle risalite agli spalti. Si ritiene utile ripristinare la condizione precedente, che libera nelle loro configurazioni originarie le risalite laterali tuttora esistenti e da preservare, ed inoltre consente **permeabilità visiva** tra stadio e corte. La conformazione futura dell'area, considerata la ridotta capienza dello stadio e, per contro, la notevole fruibilità pubblica, ci sembra infatti dover tornare conforme alla vecchia dicitura di “Campo Torino”: un luogo in cui l'attività sportiva trova la sua ragione nella presenza di persone che in quel luogo, domestico e quotidiano, si riconoscono. (v. immagine 3)

Il **muro di cinta** lungo via Giordano Bruno viene mantenuto come basamento della nuova Testa, e viene ricostruita la parete in mattoni facciavista che cinge l'impianto fino all'ingresso.

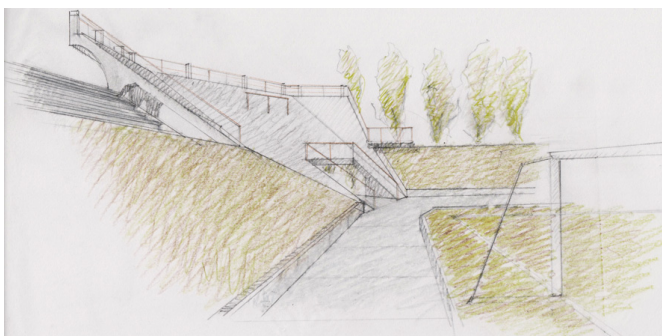
Nel complesso, la nuova costruzione evita di aggiungere forme, preferendo attestarsi sull'utilizzo di una sorta di **metrica ricorrente**: la nuova **Testa Est** (commercio e foresteria), così come i nuovi spalti e la Tribuna ricostruita, seguono il tracciato geometrico del vecchio impianto in una logica di iterazione degli elementi strutturali e dei sistemi di distribuzione.

Si ritiene importante la definizione di un tono complessivo che recuperi misure, proporzioni, materiali e colori del vecchio impianto, anche in antitesi al tono avveniristico dell'impianto dell'altra compagine cittadina.

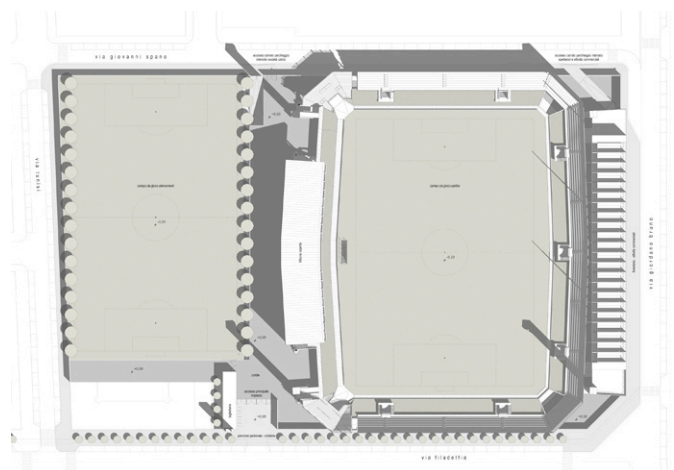
2- STADIO E CITTA'

COLLOCAZIONE E FORMA INSEDIATIVA (v. immagine 4)

L'area di intervento si configura come spazio verde urbano disposto su un asse di simmetria inteso come **corte**



3



4

pag. 2

del sistema. Il muro di recinzione in mattoni preesistente, ricostruito collegando i tratti rimasti, delimita in modo netto l'area di intervento. L'estremo sud della corte, su via Filadelfia, rimane come **accesso principale** all'area. Di giorno, ed in assenza di manifestazioni sportive, la cancellata rimane aperta e consente il libero passaggio (automezzi esclusi) lungo la Corte, sia come passeggiata urbana sino all'entrata secondaria posta sul lato opposto lungo via Spano, sia come spazio pubblico attrezzato con apposite sedute poste tra l'edificio della **Tribuna Storica** ed il **Filare** che separa tale spazio dal campo di allenamento.

Il vecchio edificio della **biglietteria** mantiene la funzione originaria. Restaurato e prolungato verso nord, funge da guardiola di controllo dell'area ad uso pubblico, da pensilina per il **parcheggio delle biciclette** provenienti dalla pista ciclabile su via Filadelfia, da **accesso controllato** per i tifosi che desiderino assistere all'allenamento nell'apposito campo e, per gli atleti, da risalita diretta e protetta al campo di allenamento dagli spogliatoi ubicati al piano interrato.

L'edificio ricostruito della **Tribuna Storica** permane come corpo di fabbrica più alto e denso di attività registrano la maggior interazione tra utenti differenti: l'edificio, unitamente alla Corte, è luogo tecnico per le attività sportive della società (sede sociale, spogliatoi) ma anche spazio fisico in cui i tesserati del Torino Fc si relazionano con i mezzi di informazione (sala stampa), con la storia del club e, soprattutto, con i tifosi che ne sono i custodi (sede della Fondazione, Museo).

Rispetto alla conformazione del '32, il progetto aggiunge le attività commerciali previste dal PRG nello spazio tra gradinate e bordo strada; al piano superiore, un lungo corpo di fabbrica ospita la Foresteria dei ragazzi delle giovanili del Torino; alla Testa Ovest (tribuna storica), che presidia uno spazio più raccolto, si contrappone una nuova **Testa Est**, vero fronte urbano dell'impianto e prolungamento della cortina edilizia che si attesta su via Giordano Bruno.

La densità del programma funzionale e la sostanziale coincidenza planimetrica tra impianto e lotto a disposizione suggeriscono di affidare al piano interrato l'adempimento degli standards a parcheggio. Nel **parcheggio interrato ovest**, a cui si accede da un'apposta rampa posta sul lato nord, trovano collocazione i mezzi dei dipendenti della società e degli addetti a Museo e Fondazione Stadio Filadelfia, oltre a 2 autobus del Torino Fc. **Nel parcheggio interrato est**, che si prolunga a nord e a sud sino a lambire i vecchi spalti e dotato di accesso da via Spano, vengono previsti i posti auto necessari allo svolgimento delle attività commerciali e quelli di pertinenza della Foresteria.

VIABILITA'

Il traffico veicolare prevede due condizioni-tipo:

- **Feriale**: il flusso riguarda i fruitori del **parcheggio interrato ovest** (dipendenti della società, addetti a Museo e Fondazione, autobus del Torino Fc), ed i fruitori del parcheggio interrato est (spettatori esclusi);
- **In coincidenza di manifestazioni sportive**: il flusso riguarda i fruitori del parcheggio interrato ovest (dipendenti della società, addetti a Museo e Fondazione, autobus del Torino Fc), ed i fruitori del **parcheggio interrato est**, inclusi gli spettatori). Si è scelto di dimensionare quest'ultimo immaginando la compresenza di posti auto destinati al commercio e agli spettatori, con una superficie disponibile largamente superiore a quanto richiesto dal D.M. 25.08.1989, art. 4, comma 2: a fronte della dotazione minima di 1 mq/spettatore, equivalente a 3500 mq, si è ricavato uno spazio disponibile di 5200 mq. Ragionevolmente, considerata la posizione dell'impianto nel tessuto edilizio, tale superficie consente di non gravare sull'adiacente tessuto urbano, anche in considerazione dell'intenso utilizzo dei posti auto a raso da parte degli abitanti.

Per quanto riguarda gli accessi veicolari all'area e le vie di deflusso, si è adottato lo schema più performante in occasione di massimo afflusso/deflusso (presenza di manifestazioni sportive). (v. immagine 5)

Via Giovanni Spano si imposta ad unico senso di marcia in direzione ovest-est; su di essa trovano collocazione gli accessi al parcheggio interrato ovest e al parcheggio interrato est. Il deflusso avviene dalle medesime risalite, con innesto su via Spano. L'allontanamento dei veicoli prosegue in direzione sud su via Giordano Bruno, attraverso una corsia di accelerazione che sfrutta l'attuale sovradimensionamento della sezione stradale. Si evitano innesti diretti su viale Filadelfia, nonostante la sezione stradale sia decisamente maggiore: si ritiene utile che il viale rimanga come asse a doppio senso di marcia, e l'innesto dall'impianto comprometterebbe la regolarità del traffico in occasione dei picchi di afflusso/deflusso.

SICUREZZA (v. immagine 6)

La separazione dei parcheggi interrati e dei relativi accessi consente di evitare promiscuità e possibilità di contatto tra squadre e spettatori.

- **In assenza di manifestazioni sportive**, l'area di servizio annessa all'impianto, posta sul retro degli spalti a sud, est e nord, rimane chiusa al pubblico ed accessibile esclusivamente per il personale addetto.

Le **attività commerciali** poste al piano terreno della testa est sono raggiungibili dai portali della muratura perimetrale esistente, attraverso piccole corti aperte e coperte poste in corrispondenza dei tre varchi esistenti. Alle corti si accede, inoltre, da altrettante risalite dal parcheggio interrato (vano scala ed ascensore).

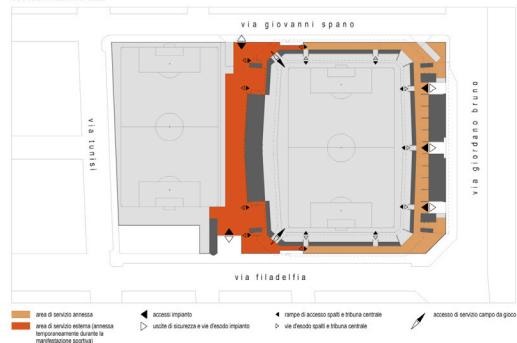
La grande **Corte** ad ovest, intesa come parco pubblico, rimane di libero accesso per ciclisti e pedoni, a costituire un possibile attraversamento dell'isolato. I varchi di accesso a sud e nord vengono chiusi nelle ore notturne.

viabilità e sistema di accesso ai parcheggi



5

accessibilità/sicurezza



6

Le **risalite esistenti** in stile Liberty rimangono accessibili liberamente al pubblico e inquadrano una terrazza, impostata a quota +3,20 metri, da cui è possibile vedere il campo da gioco principale. L'accesso agli spalti della Tribuna Centrale è mediato da un apposito cancello, aperto esclusivamente durante le manifestazioni sportive per i possessori di relativo biglietto.

- **In presenza di manifestazioni sportive** (D.M. 18.3.96), la Corte funge da **area di servizio esterna** (annessa temporaneamente durante la manifestazione sportiva tramite le cancellate esistenti agli ingressi). La non necessaria divisione in settori (considerata la capienza inferiore ai 10000 spettatori) consente un unico accesso presidiato; in corrispondenza degli **spicchi di curva esistenti**, barriere mobili ed il personale filtrano l'accesso agli spalti garantendo la non promiscuità tra possessori di biglietto di Tribuna Centrale e gli altri spettatori.

3- PROGETTO E PROGRAMMA

L'edificio ricostruito della **Tribuna Storica** è il centro dell'attività sportiva e principale spazio di relazione tra i fruitori dell'area e tra questi e la memoria storica del Torino.

Sull'asse di simmetria del corpo di fabbrica, in corrispondenza del vano scale esistente restaurato, la bussola d'ingresso smista gli accessi interni: verso sud, trovano collocazione gli **uffici del Torino Fc**, compresa la sala del Consiglio di Amministrazione della Società, a cui si accede da uno spazio distributivo ampio in altezza e in larghezza, segnato ad est da palchi a bordo campo rialzati che consentano ai dirigenti di assistere e presenziare in posizione privilegiata agli allenamenti e alle partite delle formazioni del Torino.

Verso nord si collocano nell'ordine la **reception**, deputata al controllo degli accessi e a fornire informazioni/ biglietti per la visita dell'impianto e del Museo, un piccolo **bar**, lo **spazio attrezzato per fotografi**, la **sala stampa**. La **mixed zone** (*immagine 7*) è costituita da un open space vetrato rivolto al campo di gioco e provvisto di palchi esterni, analogo e simmetrico a quello previsto negli uffici del Torino Fc. Il piano terreno nel suo complesso è progettato come spazio continuo, i cui ambienti sono delimitati da pareti vetrate apribili; in questo modo, garantendo le esigenze funzionali delle singole attività, da un punto di vista sia percettivo che funzionale, tifosi, dipendenti e visitatori sono accolti in una sorta di "casa" rivolta al campo di gioco.

Corpo scala ed ascensore in prossimità della bussola di ingresso conducono al **piano interrato**, dove sono ubicati **archivi e magazzini** del Torino, del Museo e della Fondazione, gli **spogliatoi** e i locali annessi, la **palestra** di riscaldamento e, a sud, il **passaggio al campo di allenamento** secondario, a cui si accede dalla risalita in corrispondenza del piccolo edificio della biglietteria. L'entrata dal parcheggio riservato, posta nelle adiacenze degli spogliatoi, costituisce l'accesso diretto dei giocatori all'impianto ed ai locali afferenti l'attività sportiva.



7

Al **piano primo** si collocano **Fondazione** e **Museo**, in una sequenza di alte stanze definite dalla successione dei setti portanti delle nuove tribune: una sorta di “soffitta”, luogo dedicato alla storia del Torino, ai suoi cimeli e ai suoi custodi.

L'intradosso degli spalti, rivestito di lamiera color granata, sale dal pian terreno a costituire lo sfondo comune a tutti gli ambienti dei piani fuori terra.

In corrispondenza dei restanti tre lati di spalti, la sezione costruttiva adottata consente di disporre di vani, accessibili dall'“area di servizio annessa”, lungo tutto il perimetro di gioco. Vi trovano collocazione **servizi igienici**, **vani tecnici**, depositi attrezzi per la manutenzione del terreno di gioco, locali posti agli angoli (chiusi da pannellature rimovibili) per ospitare punti di ristoro in occasione delle manifestazioni sportive. La pannellatura in lamiera colorata, analoga a quella presente all'interno della Tribuna Storica, riveste senza soluzione di continuità il retro delle gradinate, a costituire una sorta orizzonte comune e tratto caratteristico dell'intero intervento.

Lungo la **Testa Est** (*immagine 8*), con accesso in corrispondenza dei tre varchi esistenti lungo via Giordano Bruno, la superficie disponibile tra spalti e recinzione esterna è adibita a spazio per **attività commerciali** o **sedi di associazioni** di tifosi. La suddivisione interna, ottenuta attraverso il montaggio a secco di pareti prefabbricate a telaio metallico, si dispone secondo gli assi strutturali in senso est-ovest; la realizzazione in adiacenza al muro esistente di elementi in successione binati servizi igienici-deposito consente, nel tempo, successivi adeguamenti e suddivisioni dello spazio a disposizione tra gli esercizi insediati.

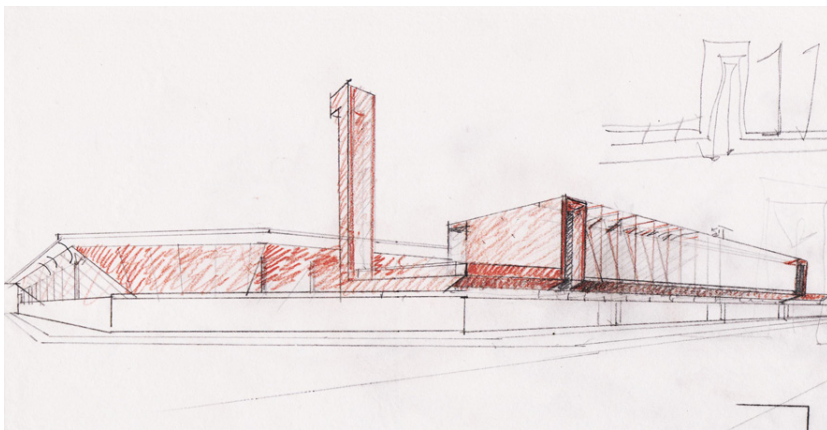
La **Foresteria** per i ragazzi delle formazioni giovanili si dispone in lunghezza tra le torri-faro che chiudono il prospetto, e di fatto si pone in continuità con la cortina edilizia esistente. Comprende ai margini i blocchi scale, con accesso esclusivo dal piano interrato e dal piano terra, e gli spazi comuni; al centro, una serie di 18 ambienti di 30 mq ciascuno, dotati di bagno con aerazione naturale dal tetto, angolo cottura e terrazza autonoma sul fronte strada. La sezione prevede una copertura in parte piana ed in parte inclinata, a formare un sopraluce apribile con luce naturale e diffusa, al cui estradosso vengono allocati per tutta la lunghezza dei pannelli di solare termico e solare fotovoltaico.

3-TECNOLOGIE E MATERIALI

PREESISTENZE

E' previsto il mantenimento del muro di recinzione in mattoni lungo via Giordano Bruno.

Per quanto riguarda i due spicchi di curva rimasti, l'intervento richiede una preventiva analisi dello stato di conservazione generale del calcestruzzo. Presumibilmente, nell'ipotesi che i vecchi spalti non siano accessibili



8

pag. 6

al pubblico, sono necessari: rinforzare tramite cerchiature metalliche di travi e pilastri, sostituzione e posa di elementi in cls mancanti, rasatura delle superfici e trattamento con resine epossidiche allo scopo di arrestare il processo di deterioramento del materiale. Per i parapetti metallici, ove possibile si utilizzano gli esistenti, in alternativa, è prevista la posa di elementi analoghi.

I blocchi scala laterali sono trattati con la stessa procedura.

Il blocco-scale centrale, da cui è ancora possibile accedere alle gradinate, viene mantenuto rinforzando il telaio in cls esistente, e sostituendo i paramenti murari; si provvede ad un'analisi dello stato di conservazione della scala esistente e dei relativi parapetti, allo scopo di mantenere il più possibile gli elementi originali e, in alternativa, provvedere alla sostituzione con elementi che siano copia fedele dell'originale.

INTEGRAZIONE ARCHITETTURA-IMPIANTI

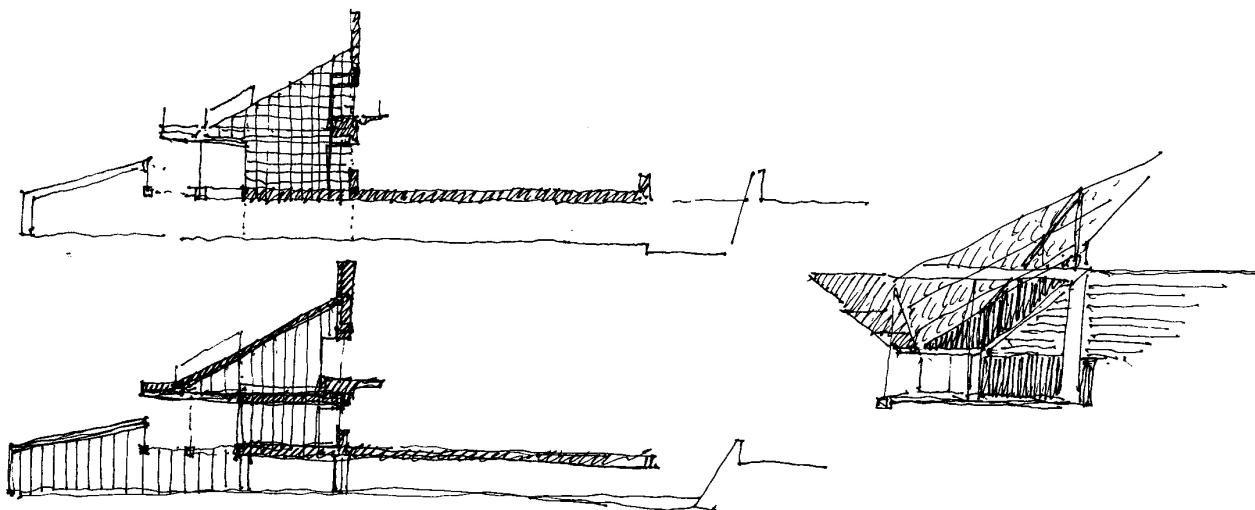
Il progetto, anche in ragione della sua concezione sulla traccia del vecchio impianto, mira alla maggior integrazione possibile tra soluzioni architettoniche ed impiantistiche, e si articola attraverso la definizione di due sezioni-tipo (sezione su Tribuna Storica e sezione sui restanti lati) con una variante (prolungamento del passo strutturale in corrispondenza della Testa Est). (immagine 9) La struttura portante della Tribuna Storica è costituita da una serie di setti in cls, su cui le travi in cls prefabbricato costituenti i gradoni posano direttamente; la seconda sezione prevede un primo setto (verso il campo di gioco) e travi posate su pilastri allineati a quelli delle curve esistenti. La pendenza più dolce, trattata a terreno erboso inclinato in adiacenza del rettangolo di gioco, è risolta con l'utilizzo di una lamiera grecata posata tra i setti; nel caso della Tribuna Centrale, viene a definirsi un vero "tetto verde" su spogliatoi e palestra, con i vantaggi di riduzione della trasmittanza termica che questa soluzione comporta. In ambedue i casi si ottengono, trasversalmente all'andamento delle strutture, possibilità per la collocazione continua ed ispezionabile di impianti e dispositivi.

Ai piedi degli spalti, l'acqua piovana proveniente dal campo da gioco e dai gradoni viene raccolta da un grigliato continuo a margine del campo, e condotta con le opportune pendenze alla Vasca di Accumulo, completamente ispezionabile, posta al piano interrato sotto la Tribuna Storica e di facile accesso dal parcheggio riservato.

4-SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

- TECNOLOGIE IMPIANTISTICHE ADEGUATE: VERSO LE EMISSIONI ZERO

I consumi energetici legati all'edilizia civile sono tra i più rilevanti; in questo settore esistono margini di mi-



9

pag. 7

glioramento che le tecnologie disponibili ed un diverso approccio progettuale rendono estremamente significativi.

Tale approccio progettuale è reso in qualche modo cogente dalle normative nazionale (D.Leg.vo n. 28/2011) e da quella della Regione Piemonte (L.R. n. 13/2007).

In particolare il D.Leg.vo n. 28/2011 fissa gli obblighi per i nuovi edifici o per gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per acqua calda sanitaria (ACS) e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'ACS, il riscaldamento ed il raffrescamento:

a) il 20% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31/05/2012

b) il 35% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 01/01/2014

c) il 50% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 01/01/2017

A tale proposito, dal punto di vista impiantistico, con il progetto ci si è posto l'obiettivo di soddisfare almeno i requisiti previsti a partire dal 01/01/2014, migliorando le tradizionali metodologie utilizzate nella realizzazione degli impianti elettrici e meccanici ad uso delle strutture sportive ed inserendo una quota adeguata di fonti rinnovabili (solare termico e solare fotovoltaico).

La possibilità di allacciamento al teleriscaldamento urbano, che nella città di Torino è presente con una rete particolarmente diffusa e capillare, offre inoltre notevoli opportunità, da esaminare attentamente in una fase di progettazione successiva, in quanto sistema di produzione ed uso efficiente dell'energia, capace di favorire l'impiego delle fonti rinnovabili (biomasse, geotermia, ecc.), l'efficienza dei processi di conversione (cogenerazione, trigenerazione, recupero del calore industriale, ecc.), il miglioramento della situazione ambientale in ambito urbano.

In questo senso, il teleriscaldamento offre delle potenzialità che potranno essere valutate tanto per il soddisfacimento del fabbisogno termico invernale, quanto per il soddisfacimento del fabbisogno di raffrescamento estivo (degli edifici), in abbinamento a gruppi frigoriferi ad assorbimento ed in combinazione con le altre tecnologie già previste o disponibili per l'uso efficiente dell'energia (solare termico, solare fotovoltaico, pompe di calore). Pertanto, nel complesso, gli obiettivi che ci si è posti dal punto di vista impiantistico ed energetico sono, in sintesi, i seguenti:

realizzare il miglior confort possibile negli ambienti, incrementando il livello del servizio e riducendo i costi di gestione;

perseguire il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di anidride carbonica, possibilmente ben oltre i

requisiti minimi di legge.

Un altro aspetto di rilevante impatto ecologico riguarda il recupero delle acque meteoriche per il loro riuso nell'irrigazione dei tappeti erbosi dei campi di calcio.

TELERISCALDAMENTO

Come evidenziato in premessa, sarà attentamente valutata la possibilità della sua utilizzazione tanto per il soddisfacimento del fabbisogno di energia termica in fase invernale, quanto per il soddisfacimento del fabbisogno di energia frigorifera in fase estiva.

In fase invernale, uno dei processi maggiormente energivori è costituito dal riscaldamento dei campi di calcio. Per questo punto in particolare, saranno studiati con attenzione gli aspetti legati alle soluzioni disponibili (riscaldamento con anelli in tubo alimentati ad acqua calda a 30°C circa o riscaldamento con strisce polimeriche alimentate elettricamente), in relazione alle elevate potenze necessarie, nonché ai costi di realizzazione e di gestione.

SOLARE TERMICO

È previsto l'impiego di pannelli solari sottovuoto, che sono attualmente i più efficienti e performanti.

Gli angoli previsti sono di circa 30°, adeguati per l'ottenimento di un buon rendimento annuale.

Si prevede l'installazione di un parco solare di circa 32-35 m², idoneo al soddisfacimento del fabbisogno di ACS di circa 32 utenze con consumo giornaliero di 100 l pro-capite, secondo UNI TS 11300-2, con copertura da integrazione solare del fabbisogno termico annuale pari al 70% circa.

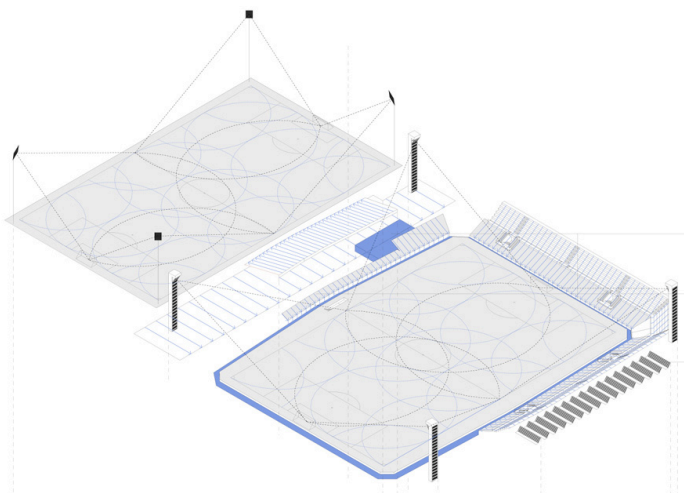
Si prevede la totale integrazione dei collettori solari termici in una porzione della copertura a ciò specificamente destinata, con inclinazione ed orientamento appositamente previsti.

In ragione delle soluzioni impiantistiche adottate, potrà essere valutata l'opportunità di estendere tale superficie da destinare ai collettori solari termici, per una integrazione del fabbisogno termico in fase invernale per la climatizzazione degli ambienti.

SOLARE FOTOVOLTAICO *(immagine 10)*

In via preliminare, è previsto l'impiego di moduli solari fotovoltaici in policristallino integrati nella copertura.

La tecnologia di conversione solare da utilizzare nel caso specifico sarà da valutare attentamente in una fase successiva della progettazione, in ragione del forte sviluppo tecnologico in questo settore, allo scopo di ottimizz-



10

pag. 9

zare lo sfruttamento della superficie disponibile in copertura.

Si prevede quindi l'installazione di un parco solare fotovoltaico di circa 250 m² con una potenza di circa 42 kWp.

L'impiego del solare fotovoltaico contribuirà a migliorare sensibilmente le performance di prestazione energetica degli edifici costituenti l'intervento, tanto in fase invernale, quanto in fase estiva.

IMPIANTI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA E FRIGORIFERA

IMPIANTI PER LA CLIMATIZZAZIONE DELLE UNITA' IMMOBILIARI INDIPENDENTI

E' stata ipotizzata la realizzazione di sistemi centralizzati per l'intero comparto, tanto per la produzione di energia termica, quanto per la produzione di energia frigorifera. Ciò massimizza i rendimenti e consente di raggiungere più facilmente l'obiettivo del contenimento dei consumi energetici. In particolare, tanto per la produzione dell'energia termica, quanto per la produzione dell'energia frigorifera, si prevede in primo luogo l'utilizzazione del teleriscaldamento cittadino, mediante la realizzazione di una apposita sottostazione di scambio termico. La produzione di energia termica proveniente dal teleriscaldamento sarà integrata e supportata dall'energia proveniente dal campo solare termico, in particolare per la produzione di ACS. Qualora per la produzione di energia frigorifera si dimostrasse non conveniente (dal punto di vista dei costi di realizzazione e di gestione) o non praticabile (indisponibilità del fluido termovettore alle temperature richieste), si ipotizza l'installazione di apposite pompe di calore aria-acqua ad alta efficienza, che in fase invernale potranno contribuire ulteriormente alla diminuzione del fabbisogno energetico complessivo. In questo caso il campo solare fotovoltaico potrà fornire una quota significativa dell'energia elettrica necessaria al funzionamento del sistema in fase estiva. Si prevede la realizzazione di una rete in teletrasmissione a due tubi, contenendo in questo modo i costi di primo impianto. Per il riscaldamento ed il raffrescamento delle varie unità edilizie si prevede l'impiego di terminali funzionanti alle basse temperature e quindi compatibili con i sistemi di produzione ipotizzati. I terminali saranno costituiti da pannelli radianti a pavimento, utilizzabili sia per il riscaldamento invernale, sia per il raffrescamento estivo. In questo caso, sarà previsto in ciascuna unità un idoneo sistema di deumidificazione dell'aria, per evitare la condensazione.

In tutte le unità caratterizzate dalla necessità di indipendenza ed autonomia funzionale e gestionale saranno installati appositi contatori dell'energia termica e frigorifera assorbita.

VENTILAZIONE NATURALE E MECCANICA CONTROLLATA

I provvedimenti relativi alla ventilazione avranno lo scopo di ottimizzare l'utilizzo della ventilazione naturale

ed integrarla con quella meccanica controllata. Ciò principalmente per evitare gli effetti negativi di una ventilazione inidonea rispetto alle necessità delle persone ed agli ambienti, nonché per eliminare gli sprechi energetici collegati all'impiego di inadeguati sistemi di aerazione. Pertanto si ipotizza in ogni edificio l'installazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso bilanciato, dotato di un ventilatore di immissione ed uno di estrazione a portata variabile, e di una doppia rete aerea di mandata e di estrazione, completo di recuperatore ad alta efficienza del tipo statico a flussi incrociati o termodinamico.

IMPIANTI IDRICI E CICLO DELL'ACQUA

IMPIANTO DI IRRIGAZIONE DEI TAPPETI ERBOSI

Sono ipotizzati degli interventi impiantistici atti a migliorare le modalità di impiego della risorsa costituita dall'acqua potabile e dal riuso delle acque meteoriche.

Negli edifici e nelle unità immobiliari il risparmio nell'uso dell'acqua sarà realizzato principalmente attraverso l'installazione di semplici dispositivi a livello di utilizzatori terminali. Risparmi consistenti nell'uso dell'acqua potabile potranno essere conseguiti attraverso la riutilizzazione delle acque meteoriche per usi compatibili (es. irrigazione e servizi igienici), realizzando una apposita rete di adduzione, una sistema di eliminazione dell'acqua di prima pioggia, un sistema di filtraggio ed una apposita rete di immissione dell'acqua agli utilizzatori, distinta da quella dell'acqua potabile. In particolare per i tappeti erbosi del campo regolamentare e di quello di allenamento sono stati previsti due sistemi di irrigazione con irrigatori perimetrali e centrali a scomparsa, alimentati da una rete idrica in PE interrata, collegata ad una apposita vasca di accumulo con una capacità di circa 15.000 l. Il reintegro della vasca di accumulo avverrà dal sistema di recupero delle acque meteoriche. Gli impianti saranno controllati da apposite centrali di regolazione, in grado di assicurare la effettuazione automatica di uno o due cicli giornalieri di irrigazione per un totale di circa 4-5 mm di "pioggia" e circa 30.000 l di acqua utilizzata. Il funzionamento degli impianti di irrigazione sarà giornaliero dai mesi di aprile ad ottobre, con sensori di pioggia ed umidità atti a sospendere l'erogazione automatica in caso di precipitazioni meteoriche sufficienti o secondo l'intervento degli operatori.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO DEI CAMPI DI GIOCO

Per questo punto saranno studiati con attenzione gli aspetti legati alle soluzioni disponibili (riscaldamento con anelli in tubo alimentati ad acqua calda a 30°C circa o riscaldamento con strisce polimeriche alimentate elet-

tricamente), in relazione alle elevate potenze necessarie, nonché ai costi di realizzazione e di gestione. Si tratta infatti del processo maggiormente “energivoro” di cui al presente progetto, avente una richiesta di potenza termica di circa 1000 kWt per ciascuno dei due campi, con conseguenti notevoli oneri di installazione e di gestione, variabili a seconda della tecnologia prescelta (acqua calda a bassa temperatura o elettricità).

ILLUMINAZIONE DEI CAMPI DI GIOCO: PREMESSA ALLE SOLUZIONI ADOTTATE

I criteri illuminotecnici (lighting criteria) rilevanti dal punto di vista dell’illuminazione sportiva sono:

- *illuminamento orizzontale*
- *illuminamento verticale*
- *uniformità*
- *limitazione dell’abbagliamento*
- *colore della luce e resa dei colori*

ILLUMINAZIONE DEI CAMPI DI GIOCO: SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ED ILLUMINOTECNICHE

Pur in presenza di una capacità contenuta del numero di spettatori, si è valutata la necessità e la volontà che la struttura possa ospitare manifestazioni di livello elevato e di rilevanza almeno nazionale. In considerazione di ciò, per l’illuminazione del **campo di gioco principale** è stato previsto un impianto le cui prestazioni illuminotecniche sono rispondenti agli standard FIFA Classe IV(TV) e UEFA, richiesti per le strutture in cui si svolgono le gare di rilevanza nazionale ed internazionale. A tale scopo sono previste n. 4 strutture di sostegno aventi una altezza fuori terra complessiva di circa 40 m, equipaggiate ciascuna con circa 40 proiettori – lampade a ioduri metallici da 2180 W – 230.000 lm – 4.400 K, in grado di assicurare valori di illuminamento orizzontale e verticale medi superiori a 1000 lux, idonei per le riprese televisive di massimo livello qualitativo.

Per il campo di allenamento sono previste n. 4 torri portafari altezza fuori terra di 25 m, equipaggiate ciascuna con 7 proiettori – lampade a ioduri metallici da 2000 W – 200.000 lm – 5.900 K, in grado di assicurare valori di illuminamento orizzontale medio di oltre 300 lux.

BUILDING AUTOMATION

In una struttura complessa ed evoluta quale si propone di essere il nuovo stadio Filadelfia, il sistema di building automation si configura come uno strumento indispensabile per garantire la funzionalità e l’efficienza sotto i profili gestionale ed energetico. Un tale sistema deve essere in grado di realizzare un’architettura “interoperabile”, cioè in grado di far interagire tutte le periferiche che costituiscono il sistema, indipendentemente dalla loro

funzione e dal livello di appartenenza. Ciò permette all'utente finale di gestire il sistema in modo globale, sia dal punto di vista funzionale, sia dal punto di vista energetico. L'architettura interoperabile del sistema è costituita da tre livelli funzionali, dei quali il primo è una rete geografica che utilizza lo standard di comunicazione TCP/IP, mentre il secondo ed il terzo livello sono specifici per ogni tipo di sottosistema e sono costituiti da bus e protocolli standard adatti a svolgere le funzioni specifiche di ogni disciplina. In questo modo è possibile adottare il dispositivo periferico più adatto ad ogni specifica applicazione, assicurando all'utente una completa indipendenza dell'utente da uno specifico costruttore.

I tre livelli funzionali dell'architettura di sistema sono i seguenti.

Livello di campo

Livello di automazione

Livello di gestione (BMS – Building Management System)

Livello di campo

E' il livello del sistema destinato ad aree locali con elevata concentrazione di periferiche destinate a svolgere funzioni di semplice /media complessità per l'attuazione di comandi o la raccolta di informazioni, in generale tramite moduli di ingresso / uscita del tipo analogico o digitale. Tali periferiche soddisfano le necessità funzionali di impianti specifici, quali ad es. la regolazione del microclima ambientale, la regolazione delle portate e delle temperature dei fluidi termovettori, l'attivazione o la disattivazione delle pompe e dei macchinari per la generazione dell'energia termica o frigorifera, dei sistemi di ventilazione, ecc. ma, anche, l'accensione e lo spegnimento dell'illuminazione artificiale e la sua regolazione qualora prevista, la distribuzione dell'energia elettrica, ecc.

A questo livello sono utilizzati i seguenti bus / protocolli:

LonWorks (LonMark)

Profibus DP

KNX/EIB

Livello di automazione

E' il livello del sistema destinato ad aree locali o geografiche con elevata concentrazione di punti controllati, in grado di utilizzare e far interagire diversi bus e protocolli.

Supporta dispositivi di comunicazione semplici e complessi, in grado di soddisfare le necessità di impianti quali centrali termo/frigorifere, cabine elettriche MT/BT, centrali di condizionamento, impianti tecnologici complessi, sistemi di antintrusione, sistemi di rivelazione ed allarme incendi, sistemi, di controllo accessi e video

sorveglianza, ecc.

Questi impianti necessitano di funzioni complesse, quali programmi orari settimanali con calendario annuale, storici, trend, gestione allarmi, servizi WEB, ecc. con architetture client/server al fine di assicurare la massima affidabilità di ogni singolo sottosistema o relativo componente.

A questo livello sono utilizzati i seguenti protocolli:

BACnet

ProfiNet

Livello di gestione (BMS – Building Management System)

E' il livello cui è assegnata la funzione di elaborare le informazioni ed i dati acquisiti dai livelli funzionali precedenti, e renderli disponibili su apposite periferiche (video, stampanti, memorie di massa, ecc.) all'utente finale. Le informazioni ed i dati di particolare importanza, quali: stati di funzionamento, allarmi, set point, richiesta di interventi manutentivi, ecc. sono rese disponibili su uno o più monitor della stazione di supervisione attraverso mappe videografiche, tabelle interattive, ecc. consentendo agli operatori che, tramite apposite password, hanno accesso ai vari livelli del sistema, le appropriate operazioni di controllo ed intervento. Utilizza le infrastrutture di reti locali o geografiche esistenti nell'edificio o nell'area, utilizzando le normali periferiche dei sistemi ICT (switch, router, ecc.). A questo livello è utilizzato sono utilizzati dei protocolli basati sullo standard TCP/IP:

BACNet su TCP/IP

ProfiNet

Integrazione del sistema di building automation

Quindi, alla luce di quanto sopra, si propone la realizzazione di un unico sistema di building automation, che consenta l'integrazione e la gestione di varie funzioni assegnate in genere a vari sottosistemi, che di norma non sono tra loro interagenti ed interoperabili (es. regolazione degli impianti meccanici, gestione degli impianti di illuminazione e della distribuzione elettrica, supervisione dell'impianto di rivelazione incendi, controllo accessi, TVCC, antintrusione, irrigazione, riscaldamento dei tappeti erbosi, ecc.).

I vantaggi di un tale sistema sono:

la perfetta integrazione tra loro dei vari sottosistemi controllati;

la possibilità che essi interagiscano tra loro in modo intrinseco, escludendo la necessità di un eventuale interfacciamento di tipo tradizionale per lo scambio di informazioni (ad es. tra l'impianto di rivelazione incendi e l'impianto meccanico per l'arresto delle CTA

la possibilità di impostare ed eventualmente modificare su un unico sistema: orari di funzionamento, calendari, set point, ecc. per tutti i tipi di sottosistemi ed impianti controllati;

la disponibilità su un unico sistema di informazioni su: consumi energetici (termici, frigoriferi, elettrici), manutenzioni, trend, storici, costi, ecc.

la semplicità di approccio, di apprendimento, di gestione da parte degli operatori incaricati di un unico sistema, rispetto a più sistemi diversi tra loro.

Gli impianti ed i sistemi che si prevede di connettere al sistema di building automation, sono i seguenti:

impianti meccanici

impianti elettrici e di illuminazione

impianto di rivelazione incendi

impianto di antintrusione

impianto di videosorveglianza

impianto di controllo accessi

impianto di irrigazione

impianto di riscaldamento dei tappeti erbosi

La firma energetica della struttura

Il sistema di building automation è lo strumento indispensabile per una corretta gestione energetica della struttura e per la costruzione della sua “firma energetica”. La “firma energetica” è sostanzialmente l’analisi della relazione che intercorre fra la temperatura esterna e la potenza termica media assorbita dall’edificio. Ad esempio è evidente che minore è la temperatura esterna, maggiore è la potenza necessaria a mantenere negli ambienti la temperatura operativa di progetto. A partire da questa considerazione intuitiva la firma energetica della struttura si costruisce con letture ad intervalli regolari delle quantità di combustibile o di altra fonte energetica (es. elettrica), raffrontate con le letture della temperatura media esterna sulle 24 ore. Con questi valori, opportunamente tabellati, si costruisce la firma energetica della struttura. L’importanza della firma energetica della struttura sta nel fatto che, ricostruendo l’andamento effettivo della potenza impiegata a fronte delle variazioni della temperatura esterna, viene eliminata l’incertezza dovuta al comportamento dell’utente ed all’andamento climatico, rispetto ai calcoli progettuali.

La firma energetica di progetto ed il confronto con la firma energetica reale della struttura

A partire dai dati di progetto secondo le norme vigenti o dai dati della certificazione energetica, quali:

Fabbisogni mensili di energia di progetto;

Temperature medie mensili di progetto;

è possibile costruire la “firma energetica di progetto” della struttura.

Confrontando la “firma energetica annuale” e la “firma energetica di progetto” della struttura è possibile monitorare l’andamento dei consumi, eventualmente discriminando quelli dovuti ad un andamento stagionale particolarmente sfavorevole. Rimane solo l’incertezza relativa la comportamento dell’utenza, che tuttavia viene evidenziata da una attenta valutazione dei dati acquisiti.

La firma estiva sull’energia elettrica

La firma estiva sull’energia elettrica consente di analizzare l’impianto di raffrescamento e condizionamento. Gli usi diversi da questi ultimi (illuminazione, forza motrice, ecc.) possono essere rilevati per differenza tra gli assorbimenti estivi e quelli invernali. In alternativa, i consumi per il l’impianto di raffrescamento e condizionamento possono essere misurati installando appositi dispositivi di misura dell’energia elettrica assorbita nelle competenti sezioni dell’impianto elettrico (generale in MT, gruppo frigorifero, pompe, CTA, ecc.). Per la firma estiva valgono considerazioni del tutto analoghe a quelle precedenti.

La firma energetica come strumento di gestione

Da quanto esposto in precedenza risulta evidente che quello della firma energetica costituisce un formidabile strumento, pratico ed efficace, per la gestione degli impianti di riscaldamento, di raffrescamento e condizionamento, nonché di tutti gli altri impianti che assorbono quote rilevanti di energia termica, frigorifera, elettrica. L’annuale confronto dei dati della firma energetica reale con quelli di una di una firma energetica di riferimento (o di progetto), consente da un lato di valutare la conduzione della struttura e l’effetto di qualsiasi modifica o miglioramento apportato agli impianti, dall’altro di valutare il comportamento dell’utenza e l’adeguatezza alle condizioni di benessere, nonché di efficienza energetica, dei parametri di funzionamento impostati. Il sistema di building automation come strumento di gestione e di controllo dei consumi energetici.

Tutto quanto sopra esposto mette in evidenza la funzione essenziale dei sistema di building automation, opportunamente ingegnerizzato, come strumento di gestione e controllo dei consumi energetici. In particolare, al sistema di building automation è assegnato il compito di:

rilevare le misure di energia termica prodotte o assorbite dall’impianto di riscaldamento, secondo la periodicità impostata e più idonea agli scopi finali;

rilevare le misure di energia elettrica assorbite dall'impianto di raffrescamento e condizionamento o dagli altri impianti della struttura (es. riscaldamento dei tappeti erbosi);
rilevare le temperature esterne invernali ed estive;
costruire la firma energetica reale annuale ed eventualmente stagionale della struttura;
confrontare le firma energetiche reali della struttura con le firma energetiche di progetto;
evidenziare gli scostamenti che inducono la necessità di apportare dei cambiamenti alle modalità di conduzione, ovvero di effettuare interventi di manutenzione o sostituzione;
fornire gli elementi per effettuare delle valutazioni quantitative circa l'effetto di eventuali provvedimenti che si intendono adottare;
impostare e modificare in modo centralizzato i parametri di funzionamento degli impianti, secondo le esigenze via via emergenti.

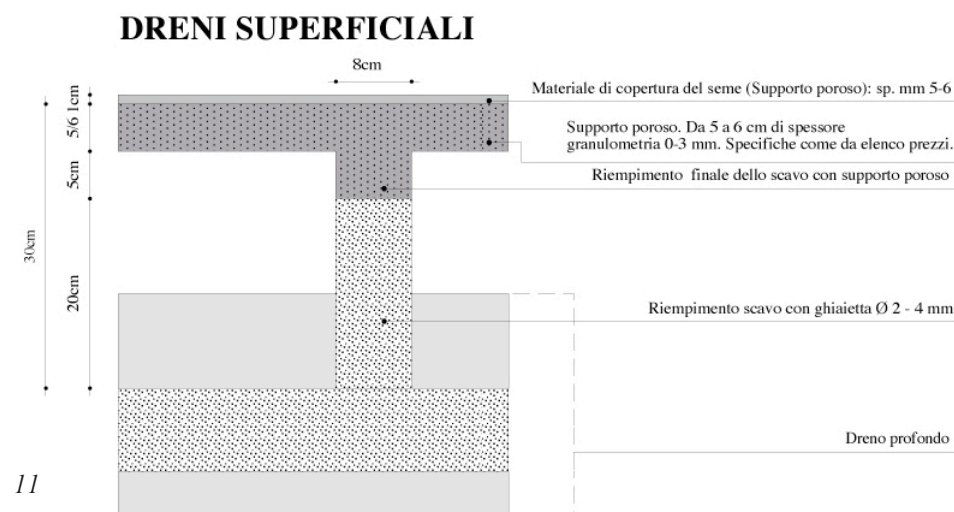
Conclusioni

Il sistema proposto di firma energetica della struttura, da realizzare attraverso il sistema di building automation, rappresenta un sistema semplice, ma potente ed efficace, per la verifica delle condizioni di funzionamento complessivo del sistema edificio – impianto, sia in riscaldamento, sia in raffrescamento – condizionamento, sia per quanto riguarda tutti gli usi di energia collegati alla sua gestione. Esso consente di raffrontare correttamente i consumi reali con quelli calcolati di progetto, eliminando automaticamente le influenze stagionali ed evidenziando eventuali comportamenti anomali dell'utenza. Pur non essendo uno strumento di “diagnosi”, risulta essere tuttavia un essenziale strumento di gestione, indispensabile in una struttura avente le caratteristiche del nuovo stadio Filadelfia.

5-OPERE A VERDE

Il progetto prevede che il campo sia realizzato con tecnica di drenaggio detta ‘drenaggio rinforzato’. Tale sistema affida lo smaltimento delle acque meteoriche ad una rete incrociata di drenaggi profondi, drenaggi superficiali e ad un supporto poroso di spessore variabile secondo l'intensità di gioco previsto.

Il sistema del drenaggio rinforzato (*immagine 11*) si appoggia sostanzialmente ai materiali locali, li corregge per i difetti di abitabilità, è molto stabile ed efficace nello smaltimento delle acque, consente economie nei costi e nei tempi di attuazione. A differenza di altri sistemi (drenaggio verticale) che affidano al supporto del



supporto del prato tanto la funzione portante e di abitabilità per le piante, quanto la funzione drenante, e comportano quindi consistenti movimenti di terra (sterri del suolo e riporti di ghiaie sabbie per la costruzione degli orizzonti) la tecnica del 'drenaggio rinforzato' affida ai drenaggi in sezione ristretta l'allontanamento delle acque ed al suolo locale, eventualmente corretto la funzione di supporto della vita del prato. Tornando alla tecnica prescelta e cioè al drenaggio rinforzato, vi è da dire che la sua elevata efficienza è legata a: precise indagini preliminari; tecnica costruttiva attenta e curata anche nei particolari.

Esso è un sistema largamente applicato in Italia ed in molti paesi Europei ed inserito, da alcuni anni, anche nelle metodiche ufficiali delle norme DIN tedesche, alle quali si farà riferimento per i parametri granulometrici ed idrologici. Nel nostro caso il campo sportivo sarà molto utilizzato. Ne è derivata perciò, in fase preliminare, la necessità di curare particolarmente il suolo nel quale troveranno 'abitabilità' gli apparati radicali delle Graminacee che formano il prato. Il continuo utilizzo, il passaggio delle macchine per il taglio, possono infatti portare non tanto alla perdita di efficienza drenante ma ad un degrado strutturale del suolo, con effetti negativi sul prato e di conseguenza poi su tutto il sistema. Di seguito viene indicata la sequenza delle operazioni in fase costruttiva, riportata anche graficamente nella tav. 6 :

1. Verifica dello stato di fatto e controllo delle misure
2. Formazione del piano quotato come da progetto; asporto dei materiali in eccesso
3. Esecuzione della correzione granulometrica (fase I): riporto di sabbia
4. Esecuzione della correzione granulometrica (fase II): miscelazione con il terreno in sito
5. Formazione dei drenaggi profondi fino a raggiungere lo spessore omogeneo di ghiaia sottoesistente
6. Formazione dell'impianto di irrigazione a pioggia
7. I° Concimazione preparatoria : 50% di ogni fertilizzante, con incorporamento al terreno
8. Miscelazione con il terreno mediante ripetuti passaggi incrociati
9. Formazione dei drenaggi superficiali
10. Stesura del supporto poroso
11. II° Concimazione preparatoria : 50% di ogni fertilizzante ed eventuale concimazione starter
12. Semina in due passaggi incrociati
13. Irrigazioni se necessarie (turno e volume verranno decisi in relazione all'andamento termopluviometrico all'epoca di trapianto o semina)
14. Cure colturali: sfalci, diserbi, irrigazioni, trasemine ecc.

Si riprende ora una considerazione tecnica, relativa alla manutenzione, esposta poco sopra. Un terreno di gioco così costituito è potenzialmente in grado di soddisfare un utilizzo molto intenso (350-400h/ anno di gioco) equivalenti a 3-4 eventi sportivi alla settimana per 10 mesi. La struttura creata in fase costruttiva, di fronte ad un tale carico d'uso, richiede di essere sostenuta da un piano di manutenzione che preveda nel dettaglio:

- 1.tutte le operazioni ordinarie (taglio, raccolta, interventi dopo-partita)
- 2.macchine operatrici
- 3.fertilizzanti per tipo, dosaggio, epoca e modalità di distribuzione
- 4.turni e volumi di irrigazione
- 5.difesa fitosanitaria
- 6.controllo delle infestanti
- 7.sabbiature e lavorazioni intrasuolo
- 8.eventuali risemine

Sarà perciò necessario che, ultimata la costruzione, si rediga il piano di gestione e che di esso vi sia anche un preciso e continuo controllo.

I sistemi suolo-vegetali sono in grado infatti di elevate prestazioni tecniche, ma possono velocemente degradarsi, anche se ben realizzati, a seguito di errate manovre gestionali.

PROSPETTO PER GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'AREA

Sulla base degli elementi di progetto e delle quantità realizzate, possiamo sintetizzare come segue il prospetto degli interventi di manutenzione ordinaria.

Livello di fertilità:	N	-Azoto-	25 g/mq/anno
		P	-Fosforo - 12 g/mq/anno
		K	-Potassio- 25 g/mq/anno

Fonti dei nutrienti:

per N: per il 50% da Azoto organico (da proteine idrolizzate) ammesso in agricoltura biologica

per il 50% da Fertilizzanti minerali a cessione programmata (coated) con N a lenta cessione nella quota del 70%

per P : da Perfosfato semplice

per K : da Solfato potassico -ammesso in agricoltura biologica-

Concimazioni :

fine Agosto con N-K

fine Ottobre con N-P-K

fine Febbraio con N

fine Maggio con N-K

estate con N-K

per un totale di 5 interventi.

Lotta alle infestanti:

n. 1 diserbo/anno con prodotti ormonici contro le infestanti dicotiledoni

n. 2 diserbi/anno in fine primavera ed estate contro le vivaci estive

Difesa fitosanitaria

n. 1-3 interventi/anno in caso di gravi attacchi di patogeni (crittogame e/o insetti), dopo identificazione.

Altre tipologie di intervento:

Con cadenza annuale, dovrà eseguirsi l'arieggiamento del tappeto erboso con "verticut" con raccolta e asporto del materiale di risulta

a seconda delle necessità dovranno essere eseguiti gli interventi di :

sabbature

carotature profonde

trasmine e risemine

MANTO ERBOSO (v. immagine 12)

Le specie da prato utilizzate saranno una consociazione di Graminacee: la gramigna gentile (*Cynodon dactylon*), a bassa richiesta d'acqua e di manutenzione, vegeterà durante i mesi primaverili-estivi, mentre l'erba fienarola (*Poa pratensis*), fornisce il massimo della sua copertura nei mesi autunno-invernali. Prato molto denso e fitto, a foglia fine, di colore verde brillante nel periodo estivo e verde scuro nel periodo invernale, presenta caratteristiche molto particolari date dall'utilizzo in consociazione di *Cynodon dactylon* e *Poa pratensis*. Consente infatti di avere la prevalenza della specie più adatta a seconda della stagione in cui ci si trova (*Cynodon dactylon* nel periodo estivo e *Poa pratensis* nel periodo invernale), ottimizzando di conseguenza le risorse impegnate nella manutenzione del tappeto erboso (irrigazioni, concimazioni, sfalci, ecc).

Presenta inoltre una forte resistenza al calpestio, un'ottima capacità rigenerativa per entrambe le specie e una velocità di accrescimento ridotta rispetto ad altre specie utilizzate nei miscugli per tappeti erbosi.



12

pag.20