

# spaziosport

mes

rivista mensile di urbanistica, architettura e tecnologia per gli impianti sportivi - Settembre 1998 - n. 113 - anno XII - spedizione in abb. post. - 70% - Filiale di Roma



**ATENE: GLI IMPIANTI PER I MONDIALI DI PALLACANESTRO**  
• **L'ASSOCIAZIONISMO SPORTIVO E LA GESTIONE DEGLI**  
**IMPIANTI PUBBLICI** • **GLI IMPIANTI SPORTIVI DELL'UNIVERSITÀ**  
**DI BATH** • **LE SOLUZIONI "SCORREVOLI" DELLO STADIO D**  
**GELDERLAND** • **IL "CLUB ATLETICO UNION" DI SANTA FÉ**  
• **UN NUOVO IMPIANTO VOCE PER IL FLAMINIO DI ROMA**



**Una corretta diffusione sonora per elevare lo standard qualitativo ed il comfort ambientale**

# UN NUOVO IMPIANTO VOCE PER IL FLAMINIO DI ROMA

**Tra i vantaggi della odierna tecnologia di amplificazione, la potenza e le alte qualità dei diffusori che possono garantire la sonorizzazione di qualsiasi spazio, incluso uno come quello dello Stadio Flaminio, a Roma. L'impianto può essere di semplice configurazione ed economico da mantenere, anche con pochi componenti. Un ideale completamento per tutti gli stadi moderni**

di Fabrizio Calabrese

**D**ochi immaginano quanta confusione regni sull'argomento, dal quale peraltro dipendono decisioni di spesa a livelli a volte - di centinaia di milioni. Quando - anni fa - si diffusero i primi programmi di simulazione computer dei livelli di pressione sonora, il problema sembrava risolto: da un esperto statunitense cui posi il quesito di quale era il dato iniziale di progetto mi videro rispondere allargando le braccia quello che si può...".

Il punto è che se si prova a simulare il comportamento di un impianto audio di configurazione ingombrante e costi accettabili per la sonorizzazione di un palasport, o - peggio - di uno stadio, è facile che dai calcoli emergano livelli di pressione sonora piuttosto contenuti ed ai quali è facile obiettare la probabilità di un successo. Questo è il motivo fondamentale che ha limitato la diffusione di questi impianti a spazi di ridotte porzioni ed altrettanto povere aspettative.

Negli Stati Uniti, in Giappone, si hanno diffondendo impianti titanici, con centinaia di diffusori ed amplificatori: i costi sono improporzionabili in Europa, non parliamo in Italia.

Ma un impianto audio in uno stadio o in un palasport va visto an-

che come una dotazione di sicurezza, per indirizzare gli spettatori alle uscite, per comunicare messaggi ed altro.

Il dato iniziale nel progetto di ogni impianto audio dovrebbe essere quello del livello di pressione sonora medio e massimo richiesto per la sua operazione.

Il livello massimo sarà necessario per dimensionare gli amplificatori in modo che riproducano indistorti gran parte dei picchi; il livello medio indicherà la sollecitazione dei componenti e sarà indispensabile per valutarne l'affidabilità.

Tra questi due livelli vi è una grande differenza - circa cento volte - che è la prima causa di confusione: nelle indicazioni di progetto fornite da una nota casa costruttrice di diffusori - in USA - questa confusione è sfruttata abilmente per suggerire improponibili impieghi di diffusori quasi domestici in stadi e palaghiaccio.

Ma a cosa serve il nostro impianto? Se lo scopo è un parlato intelligibile il valore medio non dovrà essere minore di 75 dB"A", che è il livello del parlato in un cinema. Per disporre di picchi indistorti occorreranno circa 100 decibel (misurati questa volta sen-

za la pesatura "A", che filtra le basse frequenze).

Nei cinema il pubblico è attento e silenzioso: non è certo così quello di stadi e palasport.

I dati pubblicati nelle testate tecniche americane citano valori medi di oltre 80 dB"A" e livelli di 90 e più dB"A" ecceduti per almeno il 10 per cento del tempo.

Per ottenere un parlato intelligibile per un minimo dell'87 per cento occorre superare questi livelli di almeno sei decibel: superando il rumore di fondo di appena tre decibel si perde circa il venti per cento in termini di Articolazione delle Consonanti (Al. Cons.) ed il risultato va considerato senz'altro insufficiente.

Ecco dunque emergere un chiaro suggerimento verso il dimensionamento degli impianti voce per livelli medi compresi tra 95 e 97 dB"A": i picchi potranno essere compresi tra 110 e 117 dB.

Personalmente ricordo di aver rilevato acclamazioni del pubblico con livelli di picco superiori ai 110 decibel: l'impianto audio in dotazione allo stadio era dimensionato per picchi appena al di sotto di tale livello ed era palesemente insufficiente.

È vero che il pubblico tende al silenzio in occasione di messaggi

di allarme, ma nel caso dei commenti sportivi è la regola che sia annunciato il nome dell'autore di un gol proprio mentre il pubblico acclama con tutta la voce, dal che le facili lamentele.

Una volta convenuti i 95 dB"A" medi ed i 115 dB di picco - per esempio - resta ancora il compito più difficile da svolgere, ovvero il progetto dell'impianto.

Ogni progettista si muove - ovviamente - seguendo un suo percorso logico e di esperienza: il modo migliore di illustrarne uno è quello di provare con un esempio.

Dopo numerosi studi sullo Stadio Flaminio, in Roma, sia in loco che su un modello in scala: non è facile avere fiducia nei programmi di simulazione, dato che quelli presenti sul mercato sono spesso prodotti dalle case costruttrici di diffusori professionali, i cui dati di base sono facilmente ottimistici.

Uno stadio come il Flaminio - con una sola tribuna coperta - pone peraltro tutta una serie di problemi a chi è abituato alle simulazioni al computer, ma procediamo con ordine.

Sonorizzare la tribuna coperta non è poi così difficile: se i diffusori sono sospesi al di sotto del margine interno della copertura (verso il campo), essi guardano agli spalti entro un angolo verticale di circa novanta gradi.



L'importanza di una corretta progettazione degli impianti di diffusione sonora emerge non soltanto nel corso delle manifestazioni sportive. Nella foto, lo Stadio Flaminio durante un concerto.



Questo è un angolo ampio ma facilmente praticabile da ogni diffusore professionale: se la copertura orizzontale è simile, occorreranno sei sezioni per sonorizzare tutta la tribuna, con una minima sovrapposizione tra le aree di copertura di ciascuna.

La distanza media tra diffusori ed ascoltatori sarà di circa 15 metri, cui corrisponde una attenuazione di 23 deciBel rispetto alla distanza di riferimento di un metro: 115 dB di picco +23 dB di attenuazione danno 138 dB di picco ad un metro da ogni diffusore. Non è poco, ma di diffusori in grado di arrivare a questi livelli di pressione sonora ve ne è ben più di uno in commercio. Ben diversa la situazione per la tribuna scoperta: a meno di non porre i diffusori alle spalle degli ascoltatori - che è veramente sgradevole - la distanza media dal bordo interno al campo della copertura (opposta) è di 100 metri (da 89 a 114 metri), cui corrisponde una attenuazione media di 40 (quaranta) deciBel.

La copertura richiesta ai diffusori è minima, appena dieci gradi in totale, caso in cui saranno necessarie almeno nove sezioni per sonorizzare l'intera lunghezza della tribuna.

Il problema è che, aggiungendo ai 115 dB di picco i 40 dB di attenuazione per la distanza, si ot-

tengono 155 deciBel ad un metro da ciascuna sezione di diffusori.

Con le efficienze e potenze rette anche dai migliori diffusori professionali questo significa comunque migliaia di watt per ogni sezione e decine di diffusori.

C'è di peggio: tra i duecento ed i trecento metri alle spalle della tribuna scoperta vi sono numerose abitazioni, poste bene in linea di vista ed a livello talmente alto da scoraggiare chiunque suggerisca di interporre alcuna barriera acustica.

Basterebbe il primo annuncio a scatenare l'ira degli abitanti ed il pronto intervento dei tecnici fonometrici della ASL, con tutte le conseguenze giudiziarie prevedibili, data la severa normativa vigente in Italia in quanto ad immissioni acustiche.

Quello che spesso i progettisti di impianti audio sorvolano è il fatto che è possibile progettare e realizzare diffusori acustici di elevatissima direttività di emissione.

Dieci gradi di copertura non sono affatto impossibili ad ottenersi - in banda voce - anche se con configurazioni abbastanza differenti da quelle normalmente reperibili sul mercato.

Il bello è che i costi non salgono affatto: un sistema di diffusori assai direttivo finisce per concen-

trare tutta la sua emissione in un angolo di spazio contenuto, risultando in grado di coprire distanze in proporzione superiori, a parità di amplificazione e di numero e costo dei trasduttori.

Un diffusore con 10 gradi di copertura potrebbe essere quasi venti deciBel più efficiente rispetto al diffusore con eguali componenti, ma con 90 gradi di copertura: occorreranno potenze 100 volte inferiori, oppure - a parità di potenza - il diffusore direttivo potrà raggiungere ascoltatori posti a dieci volte la distanza coperta dal diffusore convenzionale.

E le decine di migliaia di watt risparmiate che fine han fatto? Semplice: tutto disturbo in meno alle abitazioni e minore distrazione per i giocatori in campo.

Peraltro anche i diffusori per la tribuna scoperta giova siano direttivi - cioè con poca emissione oltre l'angolo di copertura - per limitare echi e riflessioni comunque provenienti dalla copertura stessa, alcuni di certo diretti alle abitazioni vicine allo stadio.

Per completare l'esempio basterebbe calcolare quanti diffusori e di quale copertura siano necessari per il pubblico posto nelle curve - che per questo stadio hanno però una capienza veramente minima - e dimensionare il numero di amplificatori totale.

Uno dei grandissimi vantaggi della odierna tecnologia degli amplificatori è quello di poter disporre di unità anche di diecimila watt di potenza, con una o due delle quali - unitamente a diffusori seriamente direttivi - è possibile sonorizzare quasi qualsiasi spazio, Stadio Flaminio incluso.

L'impianto audio diviene semplice nella configurazione ed economico nella manutenzione: con i sistemi direttivi non occorrono le centinaia di trasduttori che siamo abituati a veder pendere dalle coperture degli stadi.

Infine la qualità della resa: ci vuole poco ad immaginare che un parlato proveniente da poche direzioni, facilmente sincronizzato, sia ben più intellegibile di quello che perviene da centinaia di piccoli diffusori posti tutti a distanze differenti da ogni ascoltatore e necessariamente così poco direttivi da inviare comunque energia verso le coperture, da cui ritornano altri echi, diretti ovunque.

Con pochi componenti, con bassi costi di cablaggio e montaggio, ci si può anche permettere di scegliere i migliori trasduttori disponibili o di farne realizzare appositamente: nulla di strano che la distorsione crolli di decine di volte rispetto a quanto siamo abituati ad ascoltare.