



**ITEC  NET - Sistema audio in rete**

**La relazione di Dieter Michel, PROSOUND Magazin 6/2009**



## **Pole Position per ITEC NET**

**Sistema audio in rete e tecnica di sonorizzazione per il nuovo circuito di formula 1 ad Abu Dhabi**

*Dieter Michel*

**Il 1° novembre, poco prima che il presente numero andasse in stampa, è stato inaugurato il nuovo circuito di formula 1 di Yas Island ad Abu Dhabi con la gara finale della stagione di formula 1 di quest'anno. Lo Yas Marina Circuit è una nuova pista da formula 1 della lunghezza complessiva di circa 5,5 km, divisibile per altre manifestazioni e gare, in due tracciati separati e lunghi rispettivamente 3,1 km e 2,4 km, utilizzabili anche contemporaneamente, l'uno indipendentemente dall'altro. Ben 50.000 spettatori possono seguire le gare da tribune coperte o dai balconi VIP. L'impianto elettroacustico delle tribune e delle aree di servizio è stato realizzato per la prima volta col nuovo sistema audio in rete ITEC \* NET dell'azienda austriaca ITEC.**



Dirittura di partenza/traguardo con main grandstand (sinistra) ed edificio box (destra)

## **Il circuito**

Il circuito progettato dall'architetto tedesco Hermann Tilke è stato consegnato puntualmente per la prima gara, dopo un periodo di costruzione di soli tre anni. La pista che si trova a Yas Island su una superficie di circa 6-8 km<sup>2</sup>, praticamente in vista dell'aeroporto di Abu Dhabi, è un classico circuito da formula 1 con lunghe diritture e curve strette che mettono a dura prova le capacità dei piloti a velocità che raggiungono i 320 km/h.

## **Aziende partecipanti**

L'impresa generale per l'intera dotazione (elettro)tecnica degli edifici, è un consorzio della PKE Gulf W.L.L. (filiale della PKE Electronics AG) e della Siemens Abu Dhabi; la PKE è inoltre responsabile del settore „Special Electronics“ cui appartengono anche tutti i com-

ponenti del sistema annunci, audio e video. Fino al 1999 la PKE Electronics AG con sede a Vienna, ha fatto parte del settore commerciale „Progetti“ (Philips Projects) della Philips AG, attiva a livello mondiale. Questo settore commerciale è stato venduto nel febbraio del 2000 alla Tyco Group S.A.R.L. e, da quel momento, gestita sotto il nome di Tyco Integrated Systems. Nell'ambito di un management buy out, il reparto austriaco è stato convertito nell'odierna forma della PKE Electronics AG, divenendo così una società per azioni autonoma di proprietà privata al 100%. Da allora la PKE Electronics AG si è fortemente espansa anche grazie all'acquisto di ulteriori imprese, ad esempio del settore della tecnica di viabilità, e oggi opera nel settore di progetti di alta e bassa tensione estremamente complessi, nonché nel settore facility management con la



Vista dal main grandstand sull'edificio dei box

costruzione e integrazione di impianti elettrotecnici per edifici, sistemi di gestione, sistemi di comunicazione, impianti di allarme, impianti antincendio, sistemi video, sistemi di accesso nonché di registrazione dati ed evacuazione. Per la PKE il nuovo circuito di Abu Dhabi non è il primo progetto per la formula 1. Già nel 1996 ha partecipato alla dotazione dell'Österreich Ring (A1-Ring) a Spielberg in Stiria, che viene impiegato ad esempio per il Gran Premio d'Austria. Nel frattempo si sono avvalsi della collaborazione della PKE anche altri circuiti di formula 1 come quelli di Malaysia, Le Castellet, Bahrain, Shanghai, Istanbul ed ora Abu Dhabi. Ovviamente in un progetto di tali dimensioni si lavora insieme a ditte in subappalto: l'esecuzione del sistema audio in rete e dell'impianto elettroacustico è stato affidato alla ditta ITEC di Laßnitzthal presso Graz;

il montaggio degli elementi precostruiti (ad esempio armadi per rack), alla PKE / Siemens. Neppure per la ITEC il circuito di Abu Dhabi è una "prima" della formula 1: la ditta ha già progettato, fornito e installato impianti di diffusione audio per i circuiti di Istanbul e di Bahrain. Viste le crescenti esigenze di qualità e le dimensioni degli impianti di amplificazione audio si è deciso già durante le fasi iniziali del progetto di Abu Dhabi, di sviluppare con ITEC \* NET, una rete audio digitale che, oltre alla distribuzione dei segnali audio fosse anche in grado di assolvere compiti di comando a distanza e di sorveglianza.

### **Descrizione del progetto**

Come si può vedere nella grafica a pagina 24, lungo il circuito si trovano i seguenti edifici: un totale di 4 main grandstands – impianti per

tribune della lunghezza totale di circa 1,5 km (!) – due edifici per i box (pit buildings), uno dirimpetto alla tribuna principale sulla dirittura di partenza/traguardo, un ulteriore edificio, il cosiddetto support pit building, l'edificio per il team, il VIP tower, il centro medico, gli edifici per la manutenzione nonché l'ingresso, per nominare solo i più importanti.

Tutte queste postazioni devono essere servite da un sistema di sonorizzazione in rete. Allo scopo è stato impiegato il nuovo ITEC \* NET, un sistema audio multicanale basato su Ethernet destinato a impieghi elettroacustici, chiamate d'emergenza, riproduzione musica e broadcast, sviluppato dall'impresa austriaca ITEC, che aveva già dotato di un sistema audio il circuito di formula 1 nel Bahrain.

Ad Abu Dhabi venne impiegato, per la prima volta per un circuito di formula 1, un impianto di sonorizzazione full-range sulle tribune principali; in genere i circuiti di formula 1 sono dotati di altoparlanti per la riproduzione del parlato. Per il circuito di Yas Marina il cliente ha chiesto espressamente di poter disporre sui grandstands di un impianto di sonorizzazione completo, adatto anche alla riproduzione musicale, come in uno stadio, e di un impianto di sonorizzazione di alto livello con altoparlanti da soffitto full-range anche nei settori VIP.

### **Amplificazione audio principale dei grandstands**

Da un punto di vista architettonico i grandstands sono tutti abbastanza simili, con

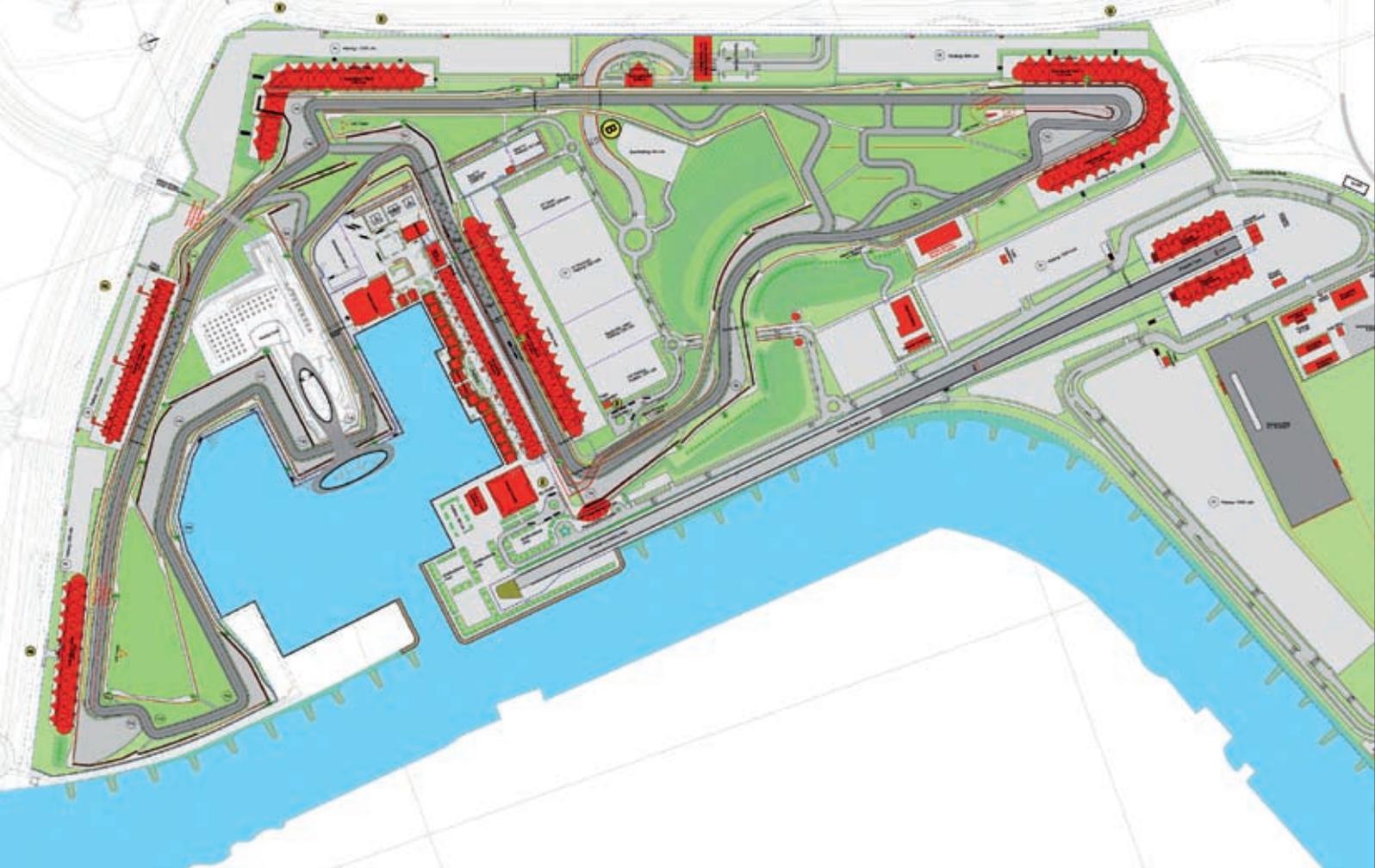
una tribuna principale aperta con un tetto, che poggia su una costruzione in tubi d'acciaio, coperta da una tensostruttura.

Riguardo alla tecnica di sonorizzazione, la struttura del tetto consente di sonorizzare le zone di ascolto sulle tribune in modo favorevole, dal bordo anteriore del tetto della tribuna. Questo procedimento si è dimostrato vantaggioso anche negli stadi in quanto gli altoparlanti non si trovano a distanze troppo variabili dalle zone d'ascolto; ne risulta una sonorizzazione omogenea.

Secondo richiesta del cliente di un impianto idoneo alla diffusione di musica, i progettisti della ITEC hanno impiegato sistemi fullrange del tipo Powertop 12 con dotazione 2 x 12" Low/Mid più 1 tromba CD 1" con efficacia di 104 dB (@1W,1 m) e un livello massimo di 130 dB ideale per riproduzione full-range. Il Powertop 12 può essere appeso in modo sia verticale che orizzontale, con tromba degli alti 90° x 60° girevole di 90° per adattare l'altoparlante al tipo di montaggio. Il crossover passivo integra è dotato di circuiti di protezione per gli altoparlanti onde evitare un eccesso di carico, un aspetto particolarmente importante per installazioni in cui l'altoparlante è difficilmente accessibile una volta montato. Particolarmente importante per installazioni all'aperto, è il rivestimento della cassa con uno speciale strato anti-intemperie in PU. Una volta che si era deciso di rinunciare ad una

Vista dal circuito sul north grandstand nella chicane





Progetto del Yas Marina Circuit: i grandstands sono segnati in rosso

struttura bass-reflex ed essendo quindi la cassa ermeticamente chiusa, si è potuto renderla particolarmente resistente alle intemperie, componenti utilizzati compresi. Il sistema di altoparlanti può essere dunque installato tranquillamente all'esterno senza ulteriori protezioni. La dotazione con un trasformatore da 100V per l'integrazione del Powertop 12 nei sistemi di sonorizzazione da 100V è opzionale.

Per l'installazione di Abu Dhabi sono stati impiegati altoparlanti da 4 Ohm con gli altoparlanti collegati, a due a due in parallelo, a una metà del finale, per poter sfruttare nel migliore dei modi il finale qui impiegato del tipo Multipower 2 x 1000. A 2 Ohm il finale produce 1450 W per canale, tanto che per ogni altoparlante sono disponibili abbondanti 700W di potenza del finale. La serie Multipower viene costruita per l'esercizio continuo in installazioni di sonorizzazione professionali e dispone di un limitatore integrato, di un aeratore termogestito, e - particolarmente importante

per l'installazione in impianti di allarme - di contatti di messaggio errore. I finali sono telecomandabili, fattore determinante per installazioni con posizioni distanti chilometri l'una dall'altra.

Sul main grandstand della lunghezza di 300 m sono installati ad esempio 40 altoparlanti lungo il bordo anteriore della tribuna. La distanza fra i singoli altoparlanti è dunque di 7,5 m e la potenza di amplificazione totale di 29 kW! Con una distanza media dalla zona di ascolto di 20 m, il Powertop 12 arriva a 103 dB, con pressione acustica massima notevolmente superiore a 100 dB (circa 106 dB) e ad un livello di allarme sufficientemente alto. Ed è bene che sia così in quanto ad Abu Dhabi la sonorizzazione principale viene utilizzata anche come impianto di annunci di sicurezza montato per la prima volta in questa forma in un circuito di formula 1.

Durante il sopralluogo di Abu Dhabi ho potuto anche ascoltare riproduzioni musicali e di del parlato mediante un head-set e un microfono

da postazione microfonica, muovendomi tra le diverse zone d'ascolto sulla tribuna del main grandstand (la dotazione tecnica di sonorizzazione di tutti i grandstands è praticamente la stessa). La riproduzione si presentava decisamente ricca di pressione anche nella riproduzione musicale, il parlato era molto diretto e di ottima intelligibilità. Per i settori della tribuna sotto le sedute esterne delle zone VIP realizzate a forma di balconata, sono state installate anche delle linee di ritardo con altoparlanti del tipo ITEC Powerline per compensare l'attenuazione del segnale diretto determinato dalla struttura a balcone. Questi altoparlanti sono necessari in realtà solo per le file delle sedute superiori sotto il balcone, che non si trovano in vista diretta degli altoparlanti principali; gli altri vengono serviti in modo eccellente dalla sonorizzazione principale. I sistemi Powerline vengono utilizzati anche per servire i settori di sedute davanti alle VIP lounges nell'edificio dei box di fronte al main grandstand. Le zone VIP sono disposte su due piani sovrapposti e le sedute sono arretrate a mo' di balcone; per questa zona è particolarmente indicata l'installazione di altoparlanti sul bordo anteriore della balconata e delle tribune sovrapposte. I sistemi Powerline qui installati vengono gestiti come un impianto di sonorizzazione 100V.

### Tecnica di sistema

La dotazione tecnica del sistema audio ITEC\*NET e i finali di potenza per i diversi impianti di sonorizzazione sono sistemati in 26 locali nei diversi edifici lungo il circuito. Ogni grandstand dispone di due locali tecnici. Complessivamente sono stati installati 39 armadi ciascuno di 42 HU. Negli armadi di amplificazione si trovano rispettivamente degli ITEC Spider 44 – per rendere disponibili le vie di riproduzione programma dall'ITEC\*NET – nonché i finali di potenza per il pilotaggio di altoparlanti a bassa impedenza per le tribune principali sui grandstands, degli altoparlanti da 100V ad alta impedenza in versione di altoparlanti da soffitto, dei sistemi delay e degli altoparlanti per corridoi, zone esterne o per l'ingresso. Il collegamento tra gli edifici, alcuni dei quali distano fino a 2 km l'uno dall'altro, è stato realizzato con un sistema in rete in fibra ottica secondo uno schema a forma di stella che ha il suo centro nell'edificio race control. La rete in fibra ottica non viene utilizzata solamente per la trasmissione audio via ITEC \* NET, ma anche per trasmissioni video, ecc. Di conseguenza sono state posate diverse linee di fibra ottica per diversi impieghi. Per l'ITEC \* NET è disponibile una propria linea in fibra ottica. 16 sono in totale le postazioni microfoniche (SpiderMike2) con chiamata di zona, distribuite nei

Cassa ITEC Powertop 12 sospesa

Tetto della tribuna con numerosi sistemi di altoparlanti appesi al bordo anteriore del tetto





Settori con sedute dei balconi VIP (sinistra) con altoparlanti delay montati sotto la balconata, simili a quelli installati nell'edificio dei box

vari edifici lungo il circuito. Di queste postazioni, 9 sono principali e 7 locali, dalle quali il parlato giunge solamente alle rispettive zone locali. Da una postazione microfonica del grandstand nord possono partire solamente annunci destinati alle zone di ascolto di questo grandstand. Alle postazioni microfoniche sono assegnate diverse priorità; le postazioni paritarie si escludono reciprocamente; sulle postazioni rimanenti compare l'indicazione che la zona è occupata. Nel security office esiste anche un supporto di memoria degli annunci per la master-call-station. Il pacchetto di software del modulo di memoria annunci audio integrato nella postazione microfonica (memory card Flash da 2 GByte), non era ancora pronto al momento della prima manifestazione. A questa postazione microfonica è stato pertanto collegato un riproduttore Flash esterno per poter trasmettere, in caso di emergenza, degli annunci di allarme e di evacuazione, precedentemente registrati. Il pacchetto di software per lo Spidermike 2 verrà ultimato e consegnato nelle prossime settimane.

Per l'alimentazione dei sistemi 100V vengono impiegati dei finali da 100V del tipo ITEC 2x300T (potenza nominale 2x 300W o 1x 600W in funzionamento ponticellato). Anche questi finali dispongono di circuiti di protezio-

ne integrati e di un compressore / limitatore. Nell'installazione di Abu Dhabi, quest'ultimo non è in realtà indispensabile sull'impianto audio principale in quanto alla protezione da sovraccarico dei finali si può già provvedere nell'ambito dell'ITEC \* NET. I finali di potenza ITEC dispongono di un contatto di messaggio d'errore, utilizzabile per sorvegliare lo stato di esercizio dei finali, un particolare interessante quando si progetta di impiegare i finali come parte di un sistema di allarme o di un impianto EVAC. Originariamente si era effettivamente pensato di strutturare la sonorizzazione sul circuito di Abu Dhabi come impianto EVAC secondo norma N60849. Visto che un tale sistema avrebbe fatto lievitare notevolmente i costi, è stato ripiegato su caratteristiche essenziali di ridondanza e sicurezza. Tali caratteristiche prevedono che il sistema audio si sorvegli autonomamente e che comunichi messaggi di errore. Nel presente caso ciò significa che l'ITEC \* NET conosce i componenti della rete (postazioni microfoniche e Spider 44) che si trovano nel sistema. Se un apparecchio non si presenta disponibile al funzionamento, viene inoltrato un messaggio d'errore da uno Spider 44 via RS-232 ad un Fault-Indication-System superiore. A questo scopo esistono nell'impianto due punti di



passaggio, perché il messaggio d'errore venga trasmesso con assoluta certezza anche quando viene a mancare la linea di trasmissione. Un ulteriore aspetto della sicurezza è la sorveglianza dei finali che, grazie ai contatti di messaggio d'errore integrati, si presenta piuttosto semplice: un ingresso logico di uno Spider 44 può essere impiegato per sorvegliare i finali e il loro corretto funzionamento, nella presente installazione, di una zona d'ascolto. Lo stato di questo ingresso logico può essere richiamato su tutta la rete dell'ITEC \* NET, quindi anche da quello Spider 44 preposto all'invio di messaggi di errore al Fault-Indication-System superiore. All'arrivo di un

messaggio d'errore, il tecnico addetto sa in quale armadio si trova il finale difettoso. I relè di errore dei finali di potenza di una zona, sono collegati in serie come in un impianto d'allarme: i contatti sono quindi chiusi in funzionamento normale. Se il relè viene a cadere per uno stato d'errore, un ingresso digitale dello Spider 44 addetto alla sorveglianza di questa zona, passa allo zero logico. Questo stato è visibile nell'intero ITEC \* NET: in tal modo basta un solo Spider (+1 per guasti), per comunicare tutti i messaggi d'errore sulla rete, al Fault-Indication-System superiore. Nella presente installazione non si ricorre alla commutazione automatica sui finali di guasto,

Uno dei numerosi armadi con Spider 44 e finali di potenza; a destra tre Spider 44 e sotto i regolatori di livello.





Il circuito passa, tra l'altro, anche in mezzo allo Yas Hotel

visti gli eccessivi costi che determinerebbero gli ingressi a bassa impedenza. In ogni armadio si trova un finale di riserva che permette, in caso di un guasto, di cambiare rapidamente connessione dal finale guasto al finale di riserva. Tutti i finali nei rack sono sistemati su guide per consentire lavori di manutenzione o la rapida sostituzione del finale in caso di guasto. Ad Abu Dhabi l'intero ITEC\*NET-System, incluso l' LWL-Transmitter e gli switches del sistema in rete, è costantemente provvisto di alimentazione senza interruzione. Per le grandi manifestazioni e soprattutto durante i fine settimana delle gare di formula 1, vengono sistemati generatori in numero sufficiente per garantire l'alimentazione di corrente principale, in caso di un guasto. Nel peggiore dei casi, in mancanza totale di alimentazione, viene a verificarsi solamente una brevissima interruzione dell'alimentazione sui finali di potenza, finché entrano in funzione i generatori. Quale ulteriore misura di ridondanza, le tribune principali presentano una dotazione relativamente fitta di altoparlanti. Entrando in un settore in cui, per prova, è stato spento un canale del finale, non viene a mancare immediatamente l'intelligibilità del parlato, ma si riduce inizialmente solo l'impressione soggettiva della direzionalità. Il guasto di un canale di un finale, non rende quindi "inutilizzabile" un intero settore di tribuna. Tra le altre cose è stato implementato in modo analogo, per modo di dire, come aggiunta gratuita, una sorveglianza della temperatura dei locali tecnici, dal funzionamento indipendente dal sistema di messaggio d'errore. A questo scopo

viene semplicemente collegato in ogni locale tecnico uno switch termostatico ad uno Spider con adeguata impostazione della temperatura di innesco al cui superamento si commuta lo stato dell'ingresso digitale dello Spider e segnala la temperatura in eccesso. Questa informazione può essere trasmessa, richiamata e inviata al sistema di messaggio d'errore, in modo indipendente, da altri sistemi di sorveglianza ugualmente disponibili su tutto il sistema in rete. Gli altoparlanti da soffitto nei settori VIP sono anch'essi pilotati a 100V. In ognuno dei balconi VIP separati l'uno dall'altro, sono installati 8 altoparlanti da soffitto alimentati ognuno da un canale di un finale Multipower 2 x 300T. Come opzione aggiuntiva è stata prevista, su richiesta del cliente, la possibilità di regolare da ogni locale tecnico, il volume di ogni zona VIP. La regolazione si riferisce solo al segnale di programma e al segnale del cronista - i messaggi di allarme avvengono ovviamente al livello d'allarme preimpostato. Il segnale audio di eventuali apparecchi di riproduzione nella balconata, ad esempio di un televisore a schermo piatto, viene riprodotto dagli altoparlanti degli apparecchi stessi. Probabilmente durante una gara verrà trasmessa anche qui solo la gara stessa, come sugli schermi dei grandstands per permettere agli spettatori sulle tribune di seguire l'avvenimento. Dalla tribuna gli spettatori possono seguire direttamente solo una piccola parte del tracciato e senza questi schermi non avrebbero alcuna possibilità di seguire quello che accade nelle altre zone del circuito... anche se nella stesura del circuito e nella disposizione dei grandstands, i progettisti hanno ben pensato di offrire agli spettatori su ogni tribuna una visuale molto ampia: gli spettatori sul grandstand a nord possono ad esempio cogliere l'atmosfera della curva ad U, mentre il grandstand a sud offre una grandiosa vista panoramica sull'hotel Yas e alla marina con lo yacht club.

Per disporre di un'informazione completa esiste anche la possibilità di inviare il segnale miscelato del cronista ad un'emittente radio locale, anch'essa sistemata sull'area del circuito. In questo modo gli spettatori possono ascoltare in ogni momento il cronista, anche mediante

un proprio piccolo ricevitore radio. Un'opzione che potrebbe essere di aiuto a persone con difficoltà uditive mediante una cuffietta.

### **Saletta del cronista/ Consolle del cronista**

Il locale riservato al cronista si trova direttamente sulla dirittura di partenza/traguardo all'inizio dell'edificio dei box. Il cronista dispone di una consolle di comando simile ad un mixer che, in senso tradizionale, ha ben poco in comune con quest'ultimo, a parte l'aspetto esterno. Ed effettivamente, per quanto riguarda la tecnica audio, la consolle è composta da diversi Spider 44 che inviano i segnali all'ITEC \* NET e che possono ricevere segnali dal sistema in rete. Inoltre possono inviare nell'intera rete audio, comandi ad altri componenti del sistema in rete; ad esempio modificare i livelli di uscita di zone di altoparlanti fisicamente molto distanti - anche se può sembrare che il movimento del potenziometro modifichi il valore di uscita solamente su un canale di miscelazione locale. La consolle di comando principale è situata nella saletta del cronista, nell'edificio principale dei box, ma ve n'è anche uno nell'additional pit building e uno sul circuito per dragster. I componenti ITEC di queste consolle sono programmati in modo che è attiva sempre una sola consolle di comando sulla rete. Sulla consolle di comando nel locale principale del cronista c'è un tasto „master to net“ che commuta questa consolle sull'ITEC \* NET ed esclude tutte le altre. Queste sono provviste di una

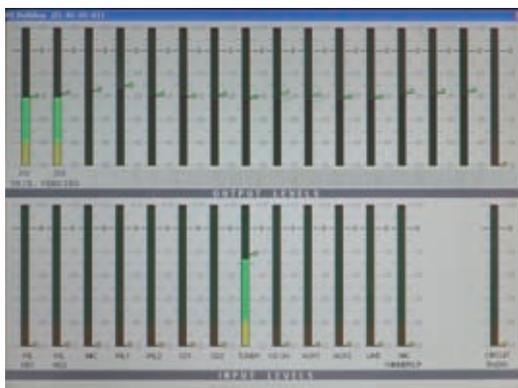
spia di controllo „locked out“ che segnala loro l'impossibilità di accedere alla rete. Nei prossimi mesi verrà effettuata un'ulteriore modifica del software di configurazione per permettere di disputare, anche per quanto riguarda l'audio, due gare contemporaneamente sul circuito. Il circuito stesso vi è già predisposto in quanto può essere separato in due circuiti mediante due curve appositamente realizzate. Questo doppio esercizio potrebbe rendersi utile in un prossimo futuro visto che, già dopo la prima gara di formula 1, il calendario di eventi prevede non meno di 16 manifestazioni per il Yas Marina Circuit fino all'aprile del prossimo anno. Il cronista stesso dispone di due radiomicrofoni head-set e di un ulteriore microfono a cavo. Oltre a ciò ha ancora due trasmettitori radio con cui, grazie ad un impianto radiomicrofono multi-diversity, può muoversi nell'intero settore intorno ai box principali, per fare ad esempio delle interviste ai box. Esiste anche un apparecchio riproduttore locale e l'accesso a 2 canali della rete ITEC \* NET, predisposta per un sintonizzatore radiofonico e un cambia-CD da 5 CD. Sul rack degli apparecchi di riproduzione esistono funzioni PLF (realizzate mediante 6 x Multimix ITEC) per canali di riproduzione che gli permettono di impostare il proprio mix da inviare alla rete audio. Esistono, poi, 16 ulteriori cursori per l'impostazione del volume in 16 zone di ascolto all'aperto (tribune, settori VIP, ecc.). Questa sistemazione nasce dalla riflessione che nel caso di manifestazioni più

Il posto di lavoro del cronista si trova sulla dirittura di partenza/traguardo (sinistra)  
Consolle del cronista (destra)





Postazione microfonica Spidermike 2



L'indicazione di livello indica il livello di uscita attuale di zone dell'intero circuito

Superficie di comando della consolle del cronista



piccole, non occorre sonorizzare l'intero circuito, ma miratamente solo determinati settori. La funzione PLF di cui sopra viene realizzata in digitale mediante 4 Multimix ITEC. Due di questi sono accessibili dal pannello comandi per permettere al cronista di preimpostare una specie di gain delle sue fonti di segnale e concio realizzare impostazioni di cursori corrispondenti a livelli di uscita uguali. La possibilità data al cronista di impostare dalla sua consolle di comando i livelli di uscita per le diverse zone di sonorizzazione, è in fondo una funzione della rete audio ITEC \* NET. All'atto della configurazione di ogni singola uscita - su uno Spider 44 o uno Spidermike - è possibile impostare da quale punto della rete deve provenire il tipo di impostazione del livello di uscita. Può essere, per un verso, il local device, dunque lo Spider stesso sul quale si trova l'uscita - ma anche uno degli altri elementi del sistema in rete. Per realizzare un pilotaggio di cursore si possono usare ad esempio gli ingressi di pilotaggio tensione su ogni Spider. Configurando un'uscita si può determinare se si vuole utilizzare un ingresso di pilotaggio tensione locale oppure se l'uscita deve ricevere i dati da un altro apparecchio nella rete, nel qual caso i dati di pilotaggio possono derivare all'occorrenza da uno degli ingressi di pilotaggio tensione disponibili su

quell'apparecchio. In questo modo viene realizzata anche l'impostazione a distanza del livello di uscita: le uscite delle diverse zone di altoparlanti sul circuito di gara sono programmate in modo da ricevere i livelli di uscita dallo Spider 44 della consolle di comando del cronista.

### Indicazione livelli

Su una consolle di comando simile ad un mixer è ovviamente importante anche l'indicazione dei livelli influenzabili. Ciò vale soprattutto per i livelli di uscita in quanto le zone di sonorizzazione sono tanto distanti l'una dall'altra che il cronista non può controllare l'effetto della suo comando dalla consolle.

Per la realizzazione di un'indicazione di livello che indichi gli effettivi stati di uscita di zone di sonorizzazione molto distanti tra loro, si sfruttano i messaggi di stato delle componenti di rete dell'ITEC \* NET. L'ITEC \* NET è concepito in modo che tutti i clienti della rete inviano come broadcast dei messaggi di stato a intervalli di 100ms. Questi messaggi di stato corrispondono a una tabella contenente tutti gli stati di funzionamento rilevanti dell'apparecchio, inclusi gli stati dei diversi ingressi e delle uscite e, appunto, anche il livello attuale su ogni uscita. In tal modo sono disponibili tutte le informazioni rilevanti su tutta la rete con un

ritardo di un massimo di 100ms. Questa condizione viene sfruttata anche per le funzioni di amministrazione nell'ITEC \* NET. Nel presente caso si può realizzare anche in modo molto semplice l'indicazione del livello di uscita di cui sopra. A questo scopo lo Spider 44 deve semplicemente raccogliere nel locale del cronista i messaggi di stato di quegli apparecchi della rete dei quali ci interessa il livello di uscita. Mediante lo spoglio dei valori di nostro interesse si ottengono (con il ritardo dei 100ms di cui sopra) i valori attuali ed effettivi dei livelli d'uscita di quelle uscite che il cronista può comandare a distanza con i suoi cursori.

Per visualizzare i livelli su uno schermo TFT si è reso necessario un piccolo accorgimento: lo Spider 44 riceve le informazioni di stato, le converte in valori di livello d'uscita in una sequenza seriale di dati che vengono inviati a un PC mediante un'interfaccia RS-232. Il PC provvede a sua volta a rappresentare graficamente i livelli dei dati ottenuti dall'interfaccia seriale. Per questo compito viene impiegato un normale Windows-Panel-PC. Per i livelli di ingresso il procedimento è più semplice in quanto i Multimix Itec hanno accesso digitale locale diretto, e l'indicazione grafica dei livelli di ingresso è comunque una parte del software di esercizio del mixer Mutimix. Problematico nella progettazione dell'indicazione di livello, era stato, detto per inciso, evitare che Windows indicasse automaticamente sullo schermo, nei momenti meno opportuni, dei messaggi di errore.

### **Sala conferenze**

La sala conferenze offre posto a circa 50-60 giornalisti. Sulla parte frontale del locale si trova un piccolo podio sul quale possono prendere

posto 6 persone (di norma tre piloti e, per ognuno, un'altra persona del team). Più indietro c'è una zona, anch'essa leggermente rialzata, che permette alle telecamere di riprendere quanto accade sul podio, sopra delle teste dei presenti. Allo scopo di rendere disponibile il suono originale della conferenza stampa alle emittenti radiofoniche e televisive, esiste un box portatile dal quale esce il segnale somma dell'impianto di sonorizzazione su 24 uscite di livello line. Il segnale è disponibile per ogni uscita di segnale, su prese XRL e su prese jack stereo 3,5 mm per permettere la connessione di tutti i comuni registratori portatili e degli ingressi audio delle telecamere. Il segnale viene trasmesso in parallelo, a basso volume, da una cassa audio sistemata per terra perché possano essere utilizzati anche i registratori che dispongono solo di un microfono integrato e che sono sprovvisti di ingresso line. Nella sala conferenze stampa esiste anche un impianto di sonorizzazione live con 4 altoparlanti Powerline 2, installati alle pareti laterali. La sonorizzazione locale viene gestita da un rack mobile di apparecchi riproduttori collegato mediante una presa sul pavimento, alle fonti sonore in sala nonché coll'ITEC \* NET. La soluzione mobile è dovuta alla mancanza di una regia e perché il locale non viene sempre utilizzato per manifestazioni frontali. I 6 microfoni del podio passano per un mixer microfonico automatico del Multimix ITEC. Il rack mobile degli apparecchi di riproduzione con mixer integrato, permette anche la gestione tecnica manuale di una conferenza stampa.

Rack multimediale mobile nella sala conferenze stampa (sinistra), Prospettiva della sala per conferenze stampa con altoparlanti da sonorizzazione Powerline (destra)



## Storia dell'evoluzione dell'ITEC\*NET

*Durante la visita del circuito di Abu Dhabi abbiamo avuto ovviamente l'occasione di parlare con i progettisti e i responsabili del progetto dello Yas Marina Circuit e così gettare le basi del presente articolo. Parlando con Romano Hammer, uno dei titolari della ditta ITEC, si è presentata anche la domanda su come possa nascere da un'impresa medio-piccola di componenti tecnici di sonorizzazione audio, l'idea di sviluppare un sistema audio collegato in rete come l'ITEC\*NET. La risposta di Romano Hammer è molto logica:*

Circa tre anni fa, più precisamente nel novembre del 2006, abbiamo pensato di realizzare un sistema audio basato su un sistema in rete autonomo, in grado di trasmettere in tempo reale, audio e dati digitali mediante gli esistenti sistemi in rete LAN.

Dopo lunghe ricerche e attente osservazioni di sistemi già esistenti (CobraNet/Ethersound/MaGiC/Livewire), abbiamo deciso di sviluppare da noi un sistema appropriato che riunisca in sé i vantaggi di diversi sistemi più le funzioni addizionali di pilotaggio e sorveglianza completa di tutti i singoli nodi della rete mediante Ethernet.

Nel 2007 è stato pubblicato, mediante un gruppo di lavoro IEEE, il primo progetto dell'IEEE P1722 che aveva come obiettivo la trasmissione di dati audio/video mediante bridged LANs su layer 2. Nella speranza che l'attività di questo gruppo di lavoro producesse uno standard, abbiamo adeguato inizialmente il nuovo protocollo di trasmissione ITEC\*NET a questo P1722.

Dato che il nostro sviluppo è proceduto più rapidamente di quanto del previsto dal gruppo IEEE, si rese necessario implementare in proprio le funzioni desiderate. Nel frattempo stiamo sviluppando, mediante un P1722, uno standard IEEE802.1 con designazione 802.1BA- - Audio Video Bridging (AVB). La prima versione draft 0.0) è uscita nel 2009, ma passerà ancora del tempo perché possa diventare uno standard mondiale.

In base a uno Switched Fast-Ethernet (100MBit/s) è possibile adeguare mediante ITEC\*NET la qualità dell'audio (tempo di latenza, frequenza di verifica e larghezza parola) ai desideri e alle esigenze poste. In tal modo si possono trasmettere fino a 90 canali audio non compressi con 2.6ms di latenza e 16bit@48kHz oppure anche ad esempio 30 canali con 0,6ms di latenza e 32bit@96kHz. Ognuno dei 4096 nodi possibili può riprodurre ogni canale disponibile in rete, all'occorrenza miscelarlo e modificarlo mediante filtri sonori. Tutte le impostazioni del sistema possono essere realizzate in tempo reale mediante l'adeguato software di configurazione NETDESIGN.

ITEC\*NET è un sistema di distribuzione e comando audio completo, provato ed estremamente potente con cui ora già realizziamo impianti EVAC secondo norma EN 60849. Attualmente ci concentriamo sulla certificazione dell'ITEC \* NET a norma EN 54-16, per poter mettere a disposizione dei nostri clienti, prodotti certificati per l'installazione di impianti EVAC a norma DIN 833-4 (in Austria: TRVBS 158) in tempo prima dello scadere del termine di transizione.



Prospettiva della grande sala conferenze stampa nel Media-Center con tre grandi display di retroproiezione Barco. La sonorizzazione è affidata ad altoparlanti a soffitto Itec.



I partecipanti al progetto a colloquio ad Abu Dhabi (da sinistra a destra): Romano Hammer (titolare ITEC), Günther Hiss (titolare PKE), Gernot Fröstl (Managing Director PKE Gulf)

## Riassunto

Lo Yas Marina Circuit, il nuovo circuito da formula 1 di Abu Dhabi è, quasi sotto ogni aspetto, un progetto di altissimo livello. Ciò vale anche per il sistema in rete audio e la tecnica di sonorizzazione: un sistema in rete audio tanto esteso come l'ITEC \* NET installato, lo potremo incontrare al massimo in qualche parco tematico. Che con le funzioni di sistema proprie dell'ITEC \* NET si possano soddisfare anche le esigenze di un impianto EVAC, inclusa funzione di sorveglianza e di gestione tra le diverse postazioni, non è assolutamente ovvio per un impianto audio in rete. Nell'installazione di Abu Dhabi non si è pensato solamente alle funzioni di sicurezza, ma è stato realizzato anche un impianto di sonorizzazione potente, fatto singolare per un circuito da corsa, in grado di riprodurre parlato e musica per i grandstands. La casa produttrice austriaca ITEC presenta concio non solo uno straordinario progetto di massimo valore a livello internazionale, ma con l'ITEC \* NET anche un sistema audio adatto a sistemi in rete che, al di là del progetto di Abu Dhabi, ha i numeri per ricoprire un importante ruolo nel mercato dell'installazione.

## Fondamenti

Dalle esperienze maturate con i sistemi audio per i circuiti di formula 1 nel Bahrain e ad Istanbul, è nata l'idea di sviluppare un sistema di distribuzione audio dal funzionamento sicuro, che presentasse caratteristiche di sicurezza e soprattutto permettere un impiego flessibile, cosa che un tradizionale cablaggio da punto a punto non permette. Per questo motivo la ITEC ha deciso di sviluppare un nuovo sistema audio puramente digitale per collegamento in rete. Il sistema Ethernet largamente diffuso si è presentato quale ideale base per un sistema di questo genere, in quanto i cavi della rete e l'hardware sono disponibili ovunque a prezzo conveniente, sono di buona qualità e gli installatori hanno dimestichezza con l'installazione dell'hardware.

La larghezza di banda del classico Ethernet da 100Mbit fast è sufficiente per trasmettere 60 canali audio in qualità CD con riserve sufficienti per la trasmissione di dati di pilotaggio e di messaggi di stato necessari alla tecnica di impianti di allarme.

L'ITEC \* NET è concepito come sistema decentrale, in cui non esiste una centrale di sistema che potrebbe guastarsi ed essere un „Single-Point-of-Failure“. Il guasto di un componente (Spider44 oder Spidermike2) non influenza in alcun modo la performance di tutti gli altri componenti della rete. Inoltre nell'ITEC\*NET, un componente della rete ne può sostituire un'altro anche quando si trova fisicamente in un punto diverso (e in caso di guasto anche a distanza sicura).

Mancanze parziali di corrente, interruzioni del cablaggio ecc., non compromettono il funzionamento dell'intero sistema. Il reboot time o il power-up di un componente, comporta meno di 5ms, una volta eliminato il guasto.

## Ethernet come base

L'Ethernet veniva considerato per molto tempo poco adeguato alla trasmissione audio in quanto non presenta un comportamento di trasmissione deterministico e di conseguenza non in grado di garantire né una trasmissione isocrona, di dati audio multicanale, né una trasmissione a bassa latenza. Con l'impiego praticamente onnipresente di interruttori di rete, il tema praticamente non esiste in quanto un interruttore produce collegamenti virtuali da punto a punto e provvede in tal modo che non vengano a crearsi delle collisioni sin dall'inizio.

Ciò nonostante esiste sull'ITEC \* NET una specie di impulso (masterclock) generato da un elemento della rete selezionato automaticamente per l'organizzazione temporale dei dati audio, di informazioni di stato e di pilotaggio, nonché di altri mo-

vimenti nella rete, in modo che questa possa essere impiegata anche per la trasmissione di dati. Nell'ITEC \* NET vengono scambiati ad esempio costantemente anche dati di sistema, che consentono l'esecuzione di misurazioni, comandi nonché la sorveglianza e la configurazione di sistema mediante il sistema in rete (vedi gli esempi nella relazione del progetto). Per il progettista ciò significa che tra i componenti di sistema dell'ITEC \* NET deve esistere solamente la connessione di rete per assicurare il completo scambio dei dati.

La capacità di canale di un 100MBit/s Fast-Ethernets consente di trasmettere mediante l'ITEC \* NET fino al 64 canali audio in qualità da studio, con un carico di rete inferiore al 75%, (sono impostabili 24Bit/48kHz e risoluzioni superiori), con un tempo di latenza di soli 1,3 ms.

L'ITEC \* NET è dunque ideale anche per grandi installazioni visto che si possono collegare in un sistema oltre 4000 componenti (SPIDER44, SPIDERMIKE2, stazioni Windows per configurazione, sorveglianza ecc., router per manutenzione a distanza e comando a distanza ecc.).

I componenti hardware principali di un ITEC \* NET sono il modulo universale I/O Spider 44 e la postazione microfonica Spidermike. Entrambi sono basati sulla stessa piattaforma hardware con un Analog Devices DSP.

Lo Spider 44 è una unità da 19"/1 HU con 4 ingressi e uscite audio analogiche ed una porta Ethernet quale interfaccia con l'ITEC \* NET. Esistono anche due interfaccia seriali (RS-232 und RS-485) per operazioni di pilotaggio, 8 ingressi di misurazione analogici, 8 ingressi digitali, 4 uscite digitali, 1 scheda ad innesto opzionale per sorveglianza altoparlanti (4 vie) nonché un Flash memory opzionale come memoria, ad esempio per annunci parlati.

Il display integrato serve per l'emissione di annunci, per la selezione di programma e per l'impostazione del volume. Con il tasto digitale encoder si può anche comandare direttamente lo Spider 44 nell'ambito configurato mediante software. Inoltre l'apparecchio dispone di un diodo di ricezione IR per gestione mediante un telecomando a infrarossi.

Lo Spidermike ha l'aspetto di una comune postazione microfonica ma presenta le prestazioni di uno Spider 44 essendo basato sulla stessa piattaforma DSP. Solo la dotazione dell'interfaccia è un po' diversa: esiste ovviamente un microfono a collo flessibile innestabile e un secondo ingresso Mic/Line nonché 19 tasti liberamente configurabili e un display a due righe per annunci di testo e invio di messaggi d'errore. L'altoparlante integrato può essere utilizzato ad esempio anche come interfono.