

# LOCALIZZAZIONE DI SORGENTI SONORE IN AMBIENTI RIVEBERANTI

*Albenzio Cirillo, Raffaele Parisi, Michele Scarpiniti, Aurelio Uncini, Cecilia Zannini*

Dipartimento INFOCOM  
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"  
Via Eudossiana 18, 00184, Roma

Nel corso dell'anno passato ha avuto seguito l'attività del gruppo nell'ambito dello studio delle tecniche di localizzazione di sorgenti sonore in ambienti riverberanti. La localizzazione sonora in presenza di riverbero, come noto, è un compito piuttosto complesso. Gli approcci convenzionali, basati sulla stima del tempo di ritardo mediante il calcolo della funzione di *cross-correlazione generalizzata* (GCC), seguito da triangolazione geometrica, forniscono risultati spesso non soddisfacenti. Un adeguato prefiltraggio dei segnali viene solitamente adottato al fine di ridurre i picchi secondari dovuti alle riflessioni. Allo scopo di migliorare le prestazioni degli algoritmi tuttora più frequentemente utilizzati, è stata innanzitutto sviluppata una tecnica che consente di tenere conto dei picchi secondari della GCC. Un successivo sviluppo ha portato a confrontare le tecniche sviluppate con quelle del *filtraggio cepstrale*, già precedentemente introdotte e trattate. I risultati ottenuti confermano la superiorità delle nuove metodiche [2].

Nell'ambito delle tecniche di localizzazione, particolare attenzione è stata quindi dedicata allo studio dei cosiddetti *metodi diretti*. Tali metodi sono basati su una opportuna discretizzazione dello spazio di ricerca delle sorgenti. Le posizioni selezionate vengono pesate tramite un funzionale costruito a partire dai dati acquisiti e utilizzate per costruire una *mappa sonora* dell'ambiente. In particolare una nuova funzione di pesatura è stata studiata e introdotta allo scopo di costruire mappe sonore caratterizzate da una maggiore robustezza rispetto agli approcci attualmente disponibili. I risultati conseguiti, sia su dati simulati che su dati reali ottenuti nel laboratorio *ISPAC* del dipartimento *INFOCOM*, hanno confermato lo sviluppo teorico e incoraggiano a proseguire nella direzione tracciata [1].

Un ulteriore aspetto che è stato considerato riguarda le tecniche di modellazione di funzioni di trasferimento di stanze (RTF) basate sui cosiddetti *poli acustici comuni* (CAP). Tale tecnica era stata già adottata in passato da questa unità. Nel lavoro ora sviluppato è stata individuata una tecnica per la selezione dell'ordine del modello in grado di fornire risultati molto soddisfacenti in fase di simulazione, consentendo di evitare al contempo il problema della sovramodellazione [3].

Gli sviluppi successivi hanno portato allo sviluppo di una tecnica multipicco che consente di stimare la posizione della sorgente individuando le rette che più consistentemente puntano ad una determinata regione spaziale, sfruttando una particolare configurazione delle schiere di microfoni [4]. Tale strategia è stata poi ulteriormente sviluppata, sviluppando degli opportuni funzionali di errore che consentono di minimizzare il costo computazionale di tale operazione [5].

## BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Cirillo, R. Parisi, A. Uncini, "Sound mapping in reverberant rooms by a robust direct method", ICASSP2008, Las Vegas, USA, 30 Marzo - 4 Aprile 2008.

- [2] A. Cirillo, R. Parisi, A. Uncini, "Prefiltering techniques on consistent peak selection for talker position estimation in reverberant rooms", HSCMA2008, Trento, Italia, 6-8 Maggio 2008.
- [3] G. Bunkheila, R. Parisi, A. Uncini, "Model order selection for estimation of common acoustical poles", ISCAS2008, Seattle, USA, 18-21 Maggio 2008.
- [4] A. Cirillo, R. Parisi and A. Uncini, "A new consistency measure for localization of sound sources in the presence of reverberation", 2009 16th International Conference on Digital Signal Processing (DSP 2009), Santorini (Greece), 5-7 July 2009.
- [5] C. M. Zannini, A. Cirillo, R. Parisi, A. Uncini, "Improved TDOA disambiguation techniques for sound source localization in reverberant environments", accettato a ISCAS2010, Parigi, 30 Maggio-2 Giugno.