# *Vivaldi… la musica delle automobili per il monitoraggio del traffico*

La collaborazione tra Young Professionals (YP) e aziende è il leitmotiv della quinta edizione della "*YP Demo Competition"* tenutasi a Firenze lo scorso 11 settembre, durante la Conferenza IEEE RTSI. Il matrimonio perfetto tra la versatilità delle schede per i microcontrollori realizzate da STMicroelectronics e le potenzialità offerte dall'Intelligenza Artificiale è il terreno fertile che ha visto fiorire il progetto prototipale intitolato "Vivaldi Embedded Platform: on-the-edge sound event classification" e realizzato da Pietro Montino, Young Professionals nonché Embedded Software Engineer di Bluewind srl.

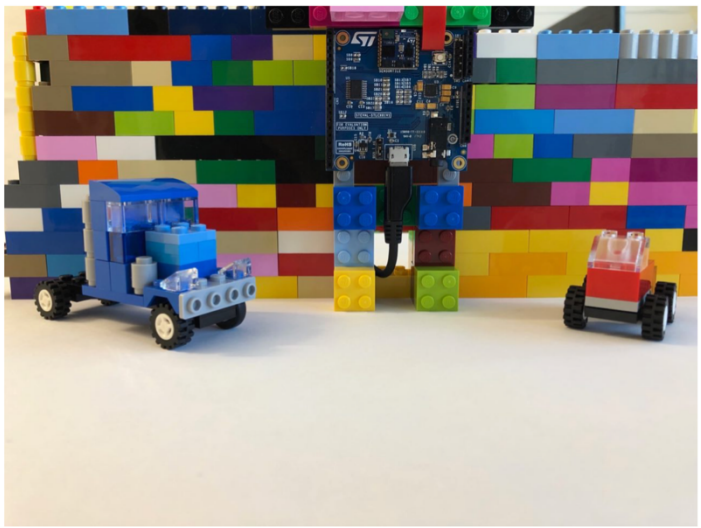
*Lo "stand del vincitore" (il terzo da sinistra) e, sullo sfondo, il prototipo realizzato.*

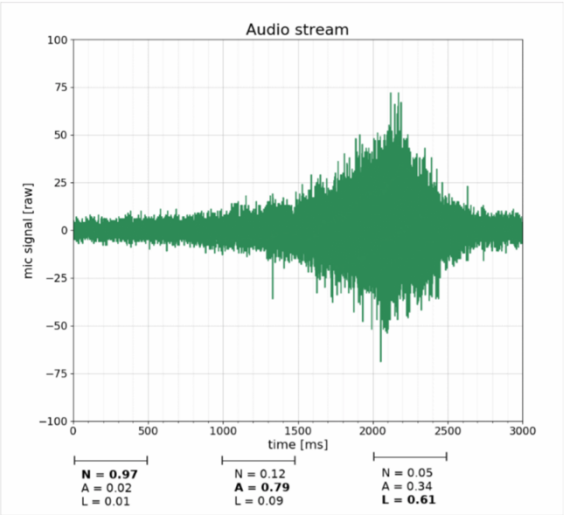
Il "dream team" è costituito da Pietro Montino (Young Professionals di Bluewind) e da Danilo Pau (STMicroelectronics).

Ho intervistato Pietro Montino, per sapere qualcosa di più sul suo progetto.

**Cosa hai realizzato?**
PM: Un microfono intelligente che conta le auto in base al rumore emesso.

**Qual è l'elemento di novità?**
PM: Ho realizzato un prototipo a basso costo e non invasivo che, unendo la versatilità e le potenzialità delle schede ST e l'Intelligenza Artificiale, consente di controllare i flussi di traffico. Nello specifico, ho progettato ed addestrato una rete neurale in grado di stimare l'effetto Doppler legato al flusso dei veicoli. La novità sta nel fatto che la rete neurale è eseguita dal microcontrollore STM32L4, che è la prima unità di calcolo disponibile a valle del sensore.






*Alcuni momenti salienti relativi alla realizzazione del prototipo ed alle prove in campo*

**A cosa può servire nel panorama attuale e quali scenari futuri intravedi?**
PM: L'esecuzione di tecniche di Intelligenza Artificiale sui microcontrollori STM32 offre vantaggi unici in termini di:
a) efficienza energetica: i dati vengono elaborati "on the edge", ovvero laddove vengono generati
b) sicurezza: sia funzionale sia di cyber security, in quanto non è necessaria la connessione verso un server remoto
b) privacy: in quanto i dati non vengono condivisi con terzi essendo confinati al dominio del dispositivo
c) opportunità future: la direzione intrapresa è quella del settore industriale che, ad oggi, è molto basato sul cloud.

**Quali criticità hai riscontrato dal punto di vista tecnico?**
PM: La maggiore criticità è stata ridurre gli errori nel conteggio delle auto: molto spesso venivano erroneamente conteggiate più volte. Il suono emesso dalle auto è immerso nel rumore ambientale e discriminarli non è banale, specie se si vuole distinguere se un'auto si sta avvicinando o allontanando dal microfono.

**Come hai risolto il problema?**
PM: La criticità è stata superata introducendo, al posto della classificazione binaria, una ternaria basata sul riconoscimento di un fenomeno acustico (l'effetto Doppler) anziché permeata sul riconoscimento del veicolo.

**Quanto costa il dispositivo?**
PM: Pochi euro, grazie ai micro controllori e sensori a basso costo di ST.

**Cosa hai materialmente realizzato?**
PM: ho lavorato sull'idea prototipale, per usare l'Intelligenza Artificiale sul microcontrollore STM32 catturando i suoni con un microfono miniaturizzato di ST presente sulla SensorTile; sull'implementazione dell'applicazione di Intelligenza Artificiale a partire dai framework di sviluppo KERAS e infine sullo sviluppo dell'applicazione embedded per STM32 con l'ausilio del tool di sviluppo STM32Cube.ai, che ha consentito l'integrazione della libreria convertita automaticamente dalla rete neurale pre addestrata.

**Per ulteriori info:** Pietro Montino e Danilo Pau sono disponibili per ulteriori dettagli. Potete contattarli ai seguenti indirizzi email: pietro.montino@bluewind.it e danilo.pau@st.com

Ferdinando Nunziata
IEEE Italy Section Young Professionals Affinity Group coordinator
ferdinando.nunziata@uniparthenope.it