

Domanda titoli e pubblicazioni: procedura di valutazione comparativa per il conferimento dell'insegnamento mediante affidamento o mediante contratto di diritto privato

**Insegnamento di
PROGETTO DI SISTEMI DIGITALI
CFU 2 SSD ING-INF/01
Corso di studio in BIOINGEGNERIA**

**DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE**

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Università degli Studi di Pavia - Ufficio di Registratura Dip. Ingegneria Industriale e dell'Informazione | | |
| Anno <u>15</u> Titolo <u>III</u> | Classe <u>1</u> | Fascicolo <u>1</u> |
| N. <u>1447</u> | | - 6 AGO. 2015 |
| UOR <u>DIII</u> | CC | RPA NG |

**Candidato
Ing. Andrea Maria Cristiani
Viale Italia n.24, 27039
Sannazzaro de' Burgondi (PV)**

**SCHEMA DA SEGUIRE NELLA COMPILAZIONE
DELLA DOMANDA DI PARTECIPAZIONE DA INVIARE IN CARTA LIBERA**

**Al Direttore
del Dipartimento di INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE.
Via Ferrata n.5
27100 PAVIA**

Consapevole che, ai sensi degli art. 75 e 76 del DPR 445/2000, chiunque rilascia dichiarazioni mendaci, forma atti falsi e ne fa uso decade dal beneficio ottenuto sulla base di tali dichiarazioni ed è punito ai sensi del Codice Penale e delle leggi speciali in materia

Il sottoscritto Andrea Maria Cristiani nato a Pavia il 23/07/1979 residente in Sannazzaro de' Burgondi viale Italia n.45 CAP 27039 PROV Pavia cittadinanza Italiana tel. (abitazione) 0382/901808 tel. (cellulare) 3479187748 codice fiscale CRSNRM79L23G388Q partita IVA 02367630189 (se libero professionista)

Indirizzo e-mail _____andrea.m.cristiani@gmail.com_____

Indirizzo posta elettronica certificata _____andreamaria.cristiani@pec.ording.pv.it _____

in riferimento al bando emanato in data 17/07/2015 Prot. n.1311 Rep. n. 98/2015.

CHIEDE

di partecipare alla selezione pubblica per il conferimento dell'incarico di insegnamento di PROGETTO DI SISTEMI DIGITALI CFU 2 SSD ING-INF/01 presso il Corso di studio in BIOINGEGNERIA.

A tale fine

DICHIARA

1. di essere cittadino ITALIANO.....(sono equiparati ai cittadini dello Stato italiano gli Italiani non appartenenti alla Repubblica);
2. di godere dei diritti civili e politici nello stato di appartenenza;
3. di non avere riportato condanne penali (in caso contrario indicare le eventuali condanne penali riportate, se sia stata concessa amnistia, indulto, condono o perdono giudiziale, la data del provvedimento e l'autorità che lo ha emesso e gli eventuali procedimenti penali pendenti a proprio carico);

4. di essere iscritto nelle liste elettorali del Comune di Sannazzaro de' Burgondi (in caso di non iscrizione o di avvenuta cancellazione dalle liste elettorali, indicarne i motivi);
5. di non essere stato destituito dall'impiego presso una Pubblica Amministrazione per persistente insufficiente rendimento e di non essere stato dichiarato decaduto da un impiego statale, ai sensi dell'art. 127 lettera d) del D.P.R. 10 gennaio 1957 n. 3;
6. di non essere stato sospeso dal servizio in via cautelare, ancorché discrezionale, per reati per i quali non sia stata ancora pronunciata sentenza definitiva né presso l'Università degli Studi di Pavia né presso altri Atenei;
7. di non essere stato destinatario di procedimenti disciplinari per fatti che hanno dato luogo a sanzioni superiori alla censura né presso l'Università degli Studi di Pavia né presso altri Atenei;
8. di non avere contenziosi pendenti con l'Università degli Studi di Pavia;
9. di **non essere** titolare di dottorato di ricerca e di contratti di Ricercatore a tempo determinato di cui all'art. 1, comma 14 della Legge 230/2005 e all'art. 24 della Legge 240/2010 presso l'Università degli Studi di Pavia o presso altre Università e si impegna a rispettare tale obbligo durante l'intero anno accademico;
10. di **non avere** un grado di parentela o di affinità, fino al quarto grado compreso, con il Rettore, il Direttore generale, un componente del Consiglio di amministrazione ovvero un professore appartenente al Dipartimento che attribuisce l'incarico.

**DICHIARA ALTRESI':
(evidenziare SOLO l'opzione che interessa)**

- a) di **essere libero professionista titolare di partita IVA** (contratto di prestazione d'opera intellettuale con pagamento del compenso con emissione di fattura);
- b) di **essere dipendente presso** _____ con la qualifica di _____
(affidamento esterno ovvero contratto di collaborazione coordinata e continuativa)
- c) di **essere pensionato** (contratto di collaborazione coordinata e continuativa)
- d) di **non avere alcun vincolo di subordinazione** (contratto di collaborazione coordinata e continuativa)


Il sottoscritto allega la seguente documentazione:

- fotocopia del documento d'identità in corso di validità;
- curriculum attività scientifica e professionale datato e firmato;

- dichiarazione sostitutiva di certificazioni di cui all'allegato A;
- titoli rilasciati solo da Enti privati;
- elenco pubblicazioni scientifiche;
- pubblicazioni scientifiche.

Il sottoscritto dichiara quanto sopra ai sensi degli artt. 46 e 47 del DPR 445/2000 ed esprime il proprio consenso affinché i dati personali forniti possano essere trattati, nel rispetto di quanto disposto dal D.Lgs. n. 196/2003, per gli adempimenti connessi alla presente procedura.

Pavia, 06/08/2015

In fede
(firma) 

Cognome... **CRISTIANI**

Nome... **ANDREA MARIA**

nato il... **23-07-1979**

(atto n. **1023 P. 1 S. A**

a... **PAVIA (PV)**

Cittadinanza... **ITALIANA**

Residenza... **SANNAZZARO DE BURGONDI (PV)**

Via... **LE ITALIA N. 24**

Stato civile

Professione... **INGEGNERE**

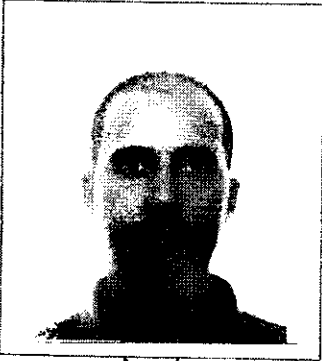
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura... **M. 1,84**

Capelli... **CASTANI**

Occhi... **CASTANI**

Segni particolari... **==**

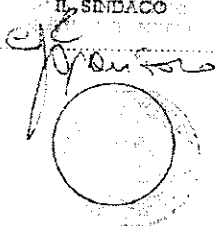


Firma del titolare *Andrea Cristiani*

SANNAZZARO DE BURGONDI 01-08-2015

Impressa del dito indice sinistro

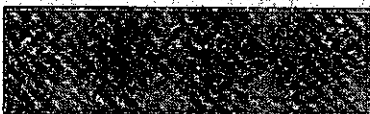
IL SINDACO



Scadenza **23-07-2026**

Totale diritti Euro **5,42**

AT 4442253



IPZS SPA - OFFICINA C.V. - ROMA

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI
SANNAZZARO DE BURGONDI

CARTA D'IDENTITA'

N° AT 4442253

DI
**CRISTIANI
ANDREA MARIA**

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE
(ART. 46 D.P.R. N. 445/2000)

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ
(ART. 47 D.P.R. N. 445/2000)

Il sottoscritto

COGNOME Cristiani_____ (per le donne indicare il cognome da nubile)

NOME Andrea Maria_____ Codice fiscale CRSNRM79L23G388Q__

NATO A Pavia_____ Prov. Pavia_____

Il 23/07/1979_____ sesso M F

attualmente residente a Sannazzaro de' Burgondi_____ Prov. Pavia_____

indirizzo Viale Italia n.24_____

telefono: prefisso 0382 numero 901808_____ cellulare 3479187748_____

e-mail andrea.cristiani@unipv.it

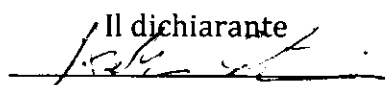
consapevole delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del DPR 445/2000 in caso di dichiarazione mendace e, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, della decadenza dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 del D.P.R. 445/2000)

dichiara

di essere in possesso delle copie originali delle pubblicazioni allegate e dei certificati dei titoli elencati nella presente domanda.

Il sottoscritto, infine, esprime il proprio consenso affinché i dati personali forniti possano essere trattati, nel rispetto dell'articolo 13, del D.Lgs 30/06/2003, n. 196, per gli adempimenti connessi alla procedura.

Pavia, 06/08/15

Il dichiarante


**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE E DI ATTO DI NOTORIETA'
AI SENSI DEGLI ARTT. 46 e 47 del D.P.R. 445/2000**

Il sottoscritto **CRISTIANI ANDREA MARIA** Sesso maschile
nato a Pavia Prov. Pavia il 23/071979
residente in Sannazzaro de' Burgondi (Prov. Pavia)
viale Italia n. 24 CAP 27039
Codice di identificazione personale (Codice Fiscale) CRSNRM79L23G388Q
consapevole delle responsabilità penali previste dagli artt. 75 e 76 del D.P.R. n.445/2000 per le
ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci

DICHIARA

che quanto contenuto nel curriculum scientifico e didattico di seguito riportato o allegato alla
presente dichiarazione, è corrispondente al vero e di essere in possesso di tutti i titoli in esso
riportati.

CURRICULUM SCIENTIFICO E DIDATTICO

Data di nascita: 23/07/79
Luogo di nascita: Pavia
Stato civile: Coniugato
Residenza: viale Italia n.24, 27039 Sannazzaro De' Burgondi (PV)
Telefono: 3479187748
E-mail: andrea.cristiani@unipv.it, andrea.m.cristiani@gmail.com

STUDI

Scuole superiori:

1998: Maturità tecnica industriale (perito informatico), presso l'istituto ITIS "G.Cardano" di Pavia, con la valutazione finale di 58/60.

Università:

2005: laurea in ingegneria elettrica V.O.(Vecchio Ordinamento) all'Università degli Studi di Pavia
-Argomento di tesi: "Sviluppo di un sistema robotico per lo studio dell'erba sintetica per campi da calcio" (Relatore: Prof R. Lombardi).

-Voto di tesi: 106/110

2005: Esame di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere.

2009: Dottorato in ingegneria elettronica, informatica ed elettrica ciclo XXI.

-Argomento di tesi: "Progetto e realizzazione di reti e strumentazione wireless" (Relatore: Prof R. Lombardi, correlatore: Ing. Gian Mario Bertolotti).

ESPERIENZE LAVORATIVE

Settembre/Ottobre 1998:

Lavoro stagionale al Consorzio Agrario di Torre de' Negri (PV), gestione di impianti di essiccazione e stoccaggio di riso e mais.

Dal 2004:

Consulente per lo sviluppo di sistemi embedded per Prisma s.n.c., via U. Foscolo 5/g 27011, Belgioioso (PV).

Dal 24/05/05 al 30/09/05:

Contratto con il Dipartimento di Informatica e Sistemistica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia, per prestazione di lavoro autonomo concernente "Completamento sistema PAS (Portable Acquisition System)"

Dal 14/06/06 al 15/10/06:

Contratto con il Dipartimento di Informatica e Sistemistica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia, per prestazione di lavoro autonomo concernente "Realizzazione di un sistema di acquisizione portatile con trasmissione wireless"

Dal gennaio 2007 al 2009:

Presidente e socio fondatore della Pyxis S.r.l. spin-off accademico dell'Università degli Studi di Pavia; le principali attività svolte dalla Pyxis S.r.l. consistono nello sviluppo hardware e software di sistemi elettronici in ambito biomedico e industriale.

Dal novembre 2008 a ottobre 2013:

Titolare di un assegno per la collaborazione ad attività di ricerca presso il laboratorio di Microcalcolatori e strumentazione elettromedicale; tematica: Sensoristica wireless per applicazioni biomediche ed industriali.

POSIZIONE ATTUALE

Dal luglio 2010:

Libero Professionista, progettista di impianti e consulente presso lo Studio Tecnico d'ingegneria Cristiani Andrea Maria, via Leopardi n.6, 27011 Belgioioso (PV).

Dal novembre 2013:

Titolare di un assegno per la collaborazione ad attività di ricerca presso il laboratorio di Microcalcolatori e strumentazione elettromedicale; tematica: Sviluppo di sensoristica inerziale wireless, acquisizione ed analisi di dati, integrazione sistema stimolazione elettrica funzionale.

PREMI E RICONOSCIMENTI

Marzo 2009:

Nell'ambito del bando Imprese Innovative 2008 istituito dalla Camera di Commercio di Pavia, vince uno dei 12 premi per i giovani di età compresa tra i 18 e i 35 anni che hanno realizzato l'innovazione direttamente come imprenditori o hanno avuto un ruolo significativo nella

realizzazione dell'innovazione per l'impresa (Progetto: Wireless Sensor Network per il rilevamento di parametri ambientali).

Marzo 2010:

Nell'ambito del bando Imprese Innovative 2009 istituito dalla Camera di Commercio di Pavia, vince uno dei 12 premi per i giovani di età compresa tra i 18 e i 35 anni che hanno realizzato l'innovazione direttamente come imprenditori o hanno avuto un ruolo significativo nella realizzazione dell'innovazione per l'impresa (Progetto: Stimolatore transcranico in corrente continua).

ORGANIZZAZIONE DI CONGRESSI E WORKSHOP

2008: Supporto all'organizzazione della cross session "ICT for Sport & Fitness" nell'ambito del World Computer Congress (WCC) 2008, Milano, 7-10 settembre 2008.

COMUNICAZIONI A CONGRESSI, CONVEGNI, CONFERENZE

2010: Partecipazione al 2nd PerAda Workshop @ SASO 2010, Budapest, 28 settembre 2010.

2006: 9th Euromicro conference on digital system design - Architectures, methods and tools, Dubrovnik, Croatia, 30 august - 1 september 2006.

PARTECIPAZIONE A PROGETTI INTERNAZIONALI

Dal 2008: collaborazione all'attività di sviluppo di software e alla stesura di documentazione per il progetto REFLECT - Responsive Flexible Collaborating Ambient finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro.

DIDATTICA

Ciclo di seminari didattici nell'ambito del corso di Progetto di sistemi digitali per la facoltà di Ingegneria dell'Università degli studi di Pavia dall'anno accademico 2007 ad oggi.

Ciclo di seminari didattici nell'ambito del corso di Trasduttori E Attuatori Per Applicazioni Biomediche e Industriali per la Facoltà d'Ingegneria dell'Università degli Studi di Pavia nell'anno accademico 2011/2012.

Sostenuto un ciclo di lezioni nell'ambito del corso integrato di Tecnologie e strumentazioni biomediche - modulo di Strumentazione Biomedica - per il corso di laurea interfacoltà in Scienze delle attività Motorie e Sportive dell'Università di Pavia, presso la sede di Casalmaggiore (CR), nell'anno accademico 2008/2009.

Sostenuto un ciclo di lezioni nell'ambito del corso integrato di Bioingegneria della prevenzione e riabilitazione - modulo di Tecniche di rilevamento e di Elaborazione di Segnali Biomedici - per il corso di laurea interfacoltà in Scienze delle attività Motorie e Sportive dell'Università di Pavia, presso la sede di Casalmaggiore (CR), nell'anno accademico 2008/2009.

Dal 2005 al 2009:

svolgimento di esercitazioni, seminari ed assistenza esami presso l'Università di Pavia, dei seguenti corsi:

- Elettronica Industriale (corso di laurea in Ingegneria)
- Tecnologie Biomediche (corso di laurea in Ingegneria)
- Progetto di Sistemi Digitali (corso di laurea in Ingegneria)

Dal 2005 ad oggi:

Correlatore di 14 tesi di laurea in Ingegneria.

ATTIVITÀ SCIENTIFICHE

Le principali attività scientifiche svolte nel settore biomedicale consistono nella progettazione e realizzazione di strumenti per studi neurofisiologici (elettromiografia, elettrooculografia e stimolazione transcranica) e strumenti atti a misurare grandezze fisiche (angoli, temperature, accelerazioni, ecc.) con lo scopo di consentire una valutazione della postura, del movimento e di "oggetti indossabili" (come ad esempio protesi e scarpe).

Nel settore industriale l'attività ha riguardato principalmente la progettazione e la realizzazione di strumenti per il monitoraggio di parametri ambientali, sistemi di controllo e sistemi elettronici portatili di misura.

L'attività di ricerca del triennio 2008-2011 è stata legata soprattutto al progetto REFLECT Responsive Flexible Collaborating Ambient finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro (ICT Thematic Priority, Challenge 8: Future and Emerging Technologies, Objective ICT-2007.8.2: Pervasive adaptation - FP7-ICT- 215893).

Attività connessa al progetto REFLECT

Nell'ambito del progetto REFLECT è stato sviluppato un sistema finalizzato al miglioramento del comfort posturale durante la guida di un'automobile.

A tal proposito sono stati sviluppati:

- una matrice di sensori resistivi in grado di rilevare la distribuzione delle pressioni all'interfaccia pilota/sedile
- un sistema hardware in grado di ricevere i dati dalla matrice di sensori, calcolare il centro di pressione (COP, parametro utilizzato per lo studio della postura) ed agire sul sedile dell'automobile, gonfiando/sgonfiando quattro coppie di cuscini (barilotti, integrati nel sedile), per migliorare il comfort del pilota.

Il sedile di una Ferrari California è stato modificato per permettere la gestione automatica (durante la guida) dei cuscini ad aria integrati nel sedile e nello schienale.

Elettrooculografia ed Elettromiografia

In virtù del fatto che, dal punto di vista elettrico, un occhio può essere assimilato ad un dipolo, la sua posizione angolare può essere rilevata mediante elettrodi cutanei. Il segnale rilevato ha una ampiezza dell'ordine del millivolt. È stato quindi realizzato un sistema dotato di due stadi di amplificazione a due canali. La caratteristica principale e innovativa di questo sistema è rappresentata dalla trasmissione wireless Bluetooth del segnale già campionato al PC, a differenza dei classici sistemi nei quali il segnale viene dapprima preamplificato in prossimità del punto di prelievo, poi inviato all'amplificatore e campionato dal PC. In questo modo si elimina l'introduzione di rumore sul collegamento analogico tra preamplificatore e amplificatore. Il primo stadio di preamplificazione permette di portare il segnale elettrooculografico a valori dell'ordine di centinaia di millivolt. Il segnale così amplificato viene filtrato per mezzo di filtri passa alto e passa basso configurabili dall'utente dal PC. Un secondo amplificatore a guadagno variabile permette di

regolare il guadagno dell'intera catena di acquisizione in modo tale che, indipendentemente dal soggetto in esame, si possa ottenere un livello di segnale adeguato per la fase successiva, cioè quella di campionamento. Questa fase viene effettuata con l'utilizzo di un convertitore analogico digitale a 16 bit alla frequenza di 2 kHz; il convertitore è gestito da un microcontrollore che si occupa inoltre di inviare i dati, con tecnologia Bluetooth, ad un PC su cui vengono visualizzati.

Nell'ambito dello studio dell'affaticamento muscolare è stato sviluppato un elettromiografo portatile. Lo strumento realizzato è dotato di 8 canali elettromiografici con regolazione del guadagno, i segnali vengono campionati grazie ad un microcontrollore dotato di un convertitore analogico digitale a 12 bit ad una frequenza di campionamento di 1kHz per canale, i dati acquisiti vengono inviati ad un PC remoto utilizzando la tecnologia wireless Bluetooth. I dati ricevuti dal PC vengono elaborati, visualizzati e memorizzati grazie ad un'applicazione realizzata in linguaggio LabVIEW. Il sistema viene alimentato con batterie ricaricabili in questo modo, grazie anche alla trasmissione wireless dei segnali campionati, l'elettromiografo portatile permette di effettuare misurazioni su soggetti non vincolati dalla presenza del dispositivo di misura.

Stimolazione transcranica con corrente continua

Una debole corrente superficiale applicata al cranio può stimolare il sistema vestibolare, indurre cambiamenti di eccitabilità cerebrale anche dopo il suo spegnimento ed essere utile in numerosi campi quali la riabilitazione dei pazienti affetti da ictus, la cura di emicranie croniche e può inoltre migliorare i tempi di recupero dopo sforzi muscolari. Per eseguire esperimenti in questo ambito (realizzati in collaborazione con la fondazione Maugeri di Pavia) è stato progettato un elettrostimolatore portatile in grado di erogare corrente continua in modo controllato.

Il sistema fornisce, attraverso due elettrodi, una corrente costante in un intervallo di valori compresi tra 100uA e 2mA, l'andamento della corrente ha un profilo trapezoidale: una rampa di salita, una fase di erogazione costante ed una rampa di discesa. Il dispositivo comunica attraverso una trasmissione Bluetooth con un PC sul quale è in esecuzione un software che permette all'utente di inserire i parametri del test, di verificare l'andamento della corrente in tempo reale e di terminare la prova in caso di anomalie.

Valutazione della postura e del movimento

In questo settore è stato realizzato un sistema di acquisizione portatile wireless per lo studio della postura utilizzato in particolare in ambito automobilistico e motociclistico. Tale sistema si compone

di una tuta utilizzata come supporto per i sensori, un'unità di condizionamento, acquisizione e trasmissione dati e di un software di gestione ed elaborazione.

Sulla tuta sono posizionati 16 accelerometri biassiali utilizzati per rilevare gli angoli formati da 11 segmenti corporei rispetto alla verticale (direzione del vettore accelerazione di gravità).

Gli accelerometri posizionati sulla tuta sono collegati al Portable Acquisition System (PAS), un dispositivo elettronico in grado di acquisire fino a 32 canali.

I segnali provenienti dai sensori vengono acquisiti dal PAS ed immediatamente trasferiti via radio ad un Personal Computer mediante tecnologia Bluetooth. Il PC è corredato di un software di gestione dell'acquisizione ed elaborazione/memorizzazione dati. L'interfaccia grafica permette di visualizzare un modello tridimensionale del pilota; 11 indicatori numerici forniscono i valori degli angoli che i segmenti corporei formano con la verticale.

Un'evoluzione di questo dispositivo è stata realizzata nell'ambito del progetto PRIN (Grant 2010R277FT_004), in particolare è stato sviluppato un sistema portatile in grado di acquisire parametri inerziali di varia natura come: accelerazione, velocità angolare e flusso magnetico lungo i tre assi ortogonali. Il sistema è stato accuratamente progettato in modo da poter monitorare i movimenti di chi lo indossa senza influenzarne la naturalezza dell'attività svolta; per raggiungere tale obiettivo sia il layout del circuito elettronico che la dimensione della batteria sono stati accuratamente studiati, in modo da ottenere un sistema leggero e compatto. Tale sistema è in grado di funzionare in tre modalità differenti: singola unità con trasmissione dei dati acquisiti ad un dispositivo remoto per mezzo di una comunicazione Bluetooth; singola unità con salvataggio dei dati acquisiti in file testuali su memoria micro Secure Digital; body area network composta da un massimo di 4 nodi (1 coordinatore di rete e 3 nodi slave).

Progettato inizialmente per il monitoraggio della caduta dell'anziano, ha trovato successivamente applicazione in vari altri campi, come ad esempio quello dell'atletica e del monitoraggio del dispendio energetico e del livello dell'attività fisica.

Valutazione di “oggetti indossabili”

Le attività in questo campo sono iniziate con il lavoro di tesi che ha portato alla realizzazione di un prototipo in grado di: simulare l'interazione tra la superficie in erba sintetica e la scarpa di un calciatore; acquisire dati provenienti da sensori di temperatura, umidità, accelerazione e celle di carico; trasmettere i dati ad un PC remoto mediante tecnologia Bluetooth.

Le attività successivamente hanno portato allo sviluppo di sensori wireless per misurare le sollecitazioni che, superfici artificiali come campi in erba sintetica e piste di atletica, provocano

negli arti inferiori dell'atleta durante la corsa. In particolare sono stati sviluppati dei sistemi portatili applicabili direttamente sull'arto da cui rilevare le sollecitazioni. Questi sistemi sono alimentati da batterie e sono dotati di un accelerometro triassiale in tecnologia MEMS collegato ad un microcontrollore che effettua il campionamento attraverso il convertitore analogico digitale a 12 bit interno, ad una frequenza di 500Hz. I dati così campionati vengono inviati, con una trasmissione Bluetooth, ad un PC su cui è in esecuzione un'applicazione per l'elaborazione, visualizzazione e memorizzazione.

Sulla base delle prove effettuate con questi dispositivi, e analizzate le esigenze emerse dalle misurazioni, è stata realizzata una rete di sensori wireless in tecnologia Zigbee composta da: un coordinator (collegato ad un PC per mezzo di una porta USB) che si occupa di gestire l'intera rete e di ricevere i dati da tutti i dispositivi connessi; da dispositivi dotati di accelerometro digitale programmabile il cui segnale viene acquisito da un modulo Zigbee e trasmesso al coordinator.

I moduli Zigbee hanno come caratteristica principale i bassi consumi di funzionamento e la possibilità di assumere una modalità di funzionamento a bassissimo consumo ("sleep") garantendo una lunga durata delle batterie. L'alimentazione è fornita al coordinator direttamente dalla porta USB mentre i sensori vengono alimentati da batterie di tipo AA da 1,5V, questo rende i dispositivi compatti e di facile posizionamento.

L'intera rete viene gestita dall'utente attraverso un software, grazie al quale è possibile oltre a elaborare, visualizzare, memorizzare i dati, anche configurare la rete impostando i parametri degli accelerometri (numero di assi, filtri, frequenza di campionamento, ecc.).

L'utilizzo della tecnologia Zigbee ha portato anche allo sviluppo di una soletta sensorizzata, la quale può essere inserita interamente all'interno della scarpa (batteria compresa) del soggetto da monitorare. Il vantaggio che ne consegue è una migliore condizione di test per il soggetto, minimizzando così l'influenza che può avere la presenza dello strumento stesso sui risultati della prova. Il sistema di monitoraggio è basato sul modulo Zigbee JN5139, che unisce, in uno spazio ridotto, la potenza di calcolo di un microcontrollore a 32.bit (16 MIPS) e un trasmettitore radio a 2,45 GHz che consente la comunicazione dei dati acquisiti ad un dispositivo remoto nel raggio di circa 100 metri (in campo aperto).

Il microcontrollore del modulo JN5139 grazie alle periferiche interne è in grado di acquisire i dati dall'accelerometro digitale, dal sensore di temperatura e umidità relativa e dal sensore di forza (FSR), mentre con una comunicazione seriale sincrona memorizza i dati acquisiti nella memoria flash da 128 Mbit presente sul circuito stampato del dispositivo. L'alimentazione del sistema è fornita da una batteria ricaricabile ai polimeri di litio da 360mAh da 3,7V.

Un altro argomento affrontato in questo settore è lo studio di protesi per amputato di arto inferiore, nello specifico protesi transtibiali e transfemorali. Per questi studi è stato utilizzato il Portable Acquisition System (PAS), un sistema di acquisizione portatile dotato di DSP. Lo strumento è in grado, per mezzo di reti di condizionamento contenute in schede in formato PCMCIA, di acquisire segnali da 256 differenti sensori ed inviarli ad un computer remoto grazie ad una trasmissione Bluetooth. Il sistema è stato dotato di un sensore di temperatura e di umidità con le rispettive reti di condizionamento, ed è stato utilizzato per monitorare l'andamento di temperatura ed umidità all'interno dell'invaso di una protesi transfemorale con lo scopo di valutare diversi materiali costruttivi.

Monitoraggio di parametri ambientali

Nell'ambito del monitoraggio di parametri ambientali è stato sviluppato un sistema che vede il suo principale impiego in campo industriale; questo sistema si occupa del monitoraggio di temperatura, umidità, presenza fumi e accessi, ed è dotato di interfaccia ethernet attraverso la quale può essere configurato e interrogato da un software eseguito da un PC in rete. L'applicazione è in grado di gestire fino a 250 sistemi contemporaneamente. Il suo principale utilizzo è il monitoraggio di ambienti chiusi di varie tipologie e dimensioni: dai rack per sistemi di controllo a cabine di distribuzione elettrica.

Un altro sistema per il monitoraggio di parametri ambientali è costituito da una rete di sensori wireless basati sulla tecnologia Zigbee. Questa rete è stata ottenuta modificando alcune caratteristiche della rete di accelerometri wireless realizzata per la valutazione di "oggetti indossabili", in questo caso è stata aggiunta la possibilità di inserire in rete moduli dotati di differenti tipi di sensori come ad esempio sensori di temperatura, umidità ed intensità luminosa. Ogni sensore è codificato elettronicamente e viene così riconosciuto una volta interfacciato al modulo Zigbee il quale trasmette questa codifica all'interno del pacchetto di dati acquisiti dal sensore. In questo modo il software di gestione della rete è in grado di interpretare e visualizzare correttamente i segnali provenienti dai diversi moduli.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, M. Dainotti, P. Colagiorgio, F. Romano, S. Ramat, "A wearable system for measuring limb movements and balance control abilities based on a modular and low-cost inertial unit," Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2014 36th Annual International Conference of the IEEE , vol., no., pp.3496,3499, 26-30 Aug. 2014, doi: 10.1109/EMBC.2014.6944376
- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, E. Marenzi, S. Ramat, "An Instrumented Insole for Long Term Monitoring Movement, Comfort, and Ergonomics," Sensors Journal, IEEE , vol.14, no.5, pp.1564,1572, May 2014, doi: 10.1109/JSEN.2014.2299063
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, N. Šerbedžija, "The REFLECT project and the implementation of a seat adaptation system in an automotive environment", Microprocessors and Microsystems, Available online 28 June 2013, ISSN 0141-9331, <http://dx.doi.org/10.1016/j.micpro.2013.06.004.2010>.
- C. Rottenbacher, A. Ramponi, A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, G. Mimmi, "Riding comfort evaluation and stress for road handbike vehicle", 21st AIMETA Conference on Theoretical and Applied Mechanics, Turin.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, S. Ramat, "Foot-worn electronic devices for fitness and sport studies", Sport Sciences for Health, SISMES – V NATIONAL CONGRESS, vol. 9, no. 1, pp. 88-89, 2013, DOI 10.1007/s11332-013-0152-y.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, M. Senna, S. Ramat, "How do shock-absorber insoles influence the execution of gymnastic vault?", Sport Sciences for Health, SISMES – V NATIONAL CONGRESS, vol. 9, no. 1, pag. 88, 2013, DOI 10.1007/s11332-013-0152-y.
- E. Bassani, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, S. Ramat, "Evaluating squat and countermovement jumps based on a wearable accelerometer: preliminary results.", Sport Sciences for Health, SISMES – V NATIONAL CONGRESS, vol. 9, no. 1, pp 88-89, 2013, DOI 10.1007/s11332-013-0152-y.
- E. Marenzi, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, "Design and Development of a Monitoring System for the Interface Pressure Measurement of Seated People", Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on, vol.62, no. 3, pp 570-577, March 2013, DOI: 10.1109/TIM.2013.2240051.
- G. Beyer, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani and S. Al Dehni, "An Adaptive Driver Alert System Making Use of Implicit Sensing and Notification Techniques", Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking, and Services, 2012, pp 417-424, DOI

10.1007/978-3-642-29154-8_51.

- E. Marenzi, R. Lombardi, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani and B. Cabras.
"Design and development of a novel capacitive sensor matrix for measuring pressure distribution", Sensors Applications Symposium (SAS), 2012 IEEE, Brescia, Italy, 7-9 Feb 2012, pp 1-6, DOI 10.1109/SAS.2012.6166282.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Lombardi, N. Šerbedžija, "The Seat Adaptation System of REFLECT Project: Implementation of a Biocybernetic Loop in an Automotive Environment", Digital System Design (DSD), 2012 15th Euromicro Conference on, Izmir, Turkey, 5-8 Sept. 2012, pp. 327-334, DOI 10.1109/DSD.2012.129.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Lombardi, M. Ribaric, N. Tomašević, M. Stanojevic.
"Self-adaptive Prototype for Seat Adaption", Proceedings of the 2nd PerAda Workshop, within SASO 2010 (4th IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems), Budapest, Hungary, September 27 - October 1, 2010, pp. 136-141, DOI 10.1109/SASOW.2010.29.
- A.M. Cristiani, M. Porta, D. Gandini, G.M. Bertolotti, N. Serbedzija, "Driver drowsiness identification by means of passive techniques for eye detection and tracking ", Proceedings of the 2nd PerAda Workshop, within SASO 2010 (4th IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems), Budapest, Hungary, September 27 - October 1, 2010, pp. 142-146, DOI 10.1109/SASOW.2010.30.
- D. Curone, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, E.L. Secco, G. Magenes, "A Real-Time and Self-Calibrating Algorithm Based on Triaxial Accelerometer Signals for the Detection of Human Posture and Activity", IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, vol.14, no.4, July 2010, pp.1098-1105, DOI 10.1109/TITB.2010.2050696.
- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, G. Beltrami, R. Gandolfi, R. Lombardi, R. Seppi and F. Zucca, "WESNEP: a wireless environmental sensor network for permafrost studies", In Piero Malcovati, Andrea Baschiroto, Arnaldo d'Amico, and Corrado Natale, editors, Sensors and Microsystems, vol. 54 of Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer Netherlands, 2010, pp. 397-400, DOI 10.1007/978-90-481-3606-3_80.
- G.M. Bertolotti, G. Beltrami, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, and R. Lombardi, "A multi-purpose wireless sensor network based on Zigbee technology", In Piero Malcovati, Andrea Baschiroto, Arnaldo d'Amico, and Corrado Natale, editors, Sensors and Microsystems, vol. 54 of Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer Netherlands, 2010, pp. 401-404, DOI 10.1007/978-90-481-3606-3_81.
- G.M. Bertolotti, G. Beltrami, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, and R. Lombardi, "A Wireless

Sensors System for Sport Studies”, In Piero Malcovati, Andrea Baschirotto, Arnaldo d’Amico, and Corrado Natale, editors, *Sensors and Microsystems*, vol. 54 of *Lecture Notes in Electrical Engineering*, Springer Netherlands, 2010, pp. 405-408, DOI 10.1007/978-90-481-3606-3_82.

- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, “L’evoluzione delle wireless sensor network”, AEIT, *Rivista ufficiale della Federazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni*, n. 7/8, AEIT, luglio/agosto 2010, pp. 30-37.
- J. Nilsson, G. M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, N. Pozzi, R. Colombo, R. Lombardi, C. Bonezzi, M. Buonocore, “Aumento delle soglie di percezione del calore e del dolore da calore mediante stimolazione transcranica con corrente continua anodica in soggetti sani” ,Proc. of SIRAS 2009, IV Convegno della Società Italiana di Riabilitazione di Alta Specializzazione, Pavia, 26-27 November 2009-
- D. Zambarbieri, A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, E. Carniglia, “An integrated system for EOG signals conditioning, A/D conversion and wireless transmission”, Proc. of the 15th European Conference on Eye Movements, Southampton, 23-27 August 2009, p. 180.
- G. M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, R. Lombardi, “A portable acquisition device to measure biological parameters of kart pilots”, 20th world computer congress cross sessions proceedings, Milano, 7-10 september 2008, pp. 113-118.
- G. M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, R. Lombardi, “A portable system for measuring human body movements”, Proc. of “9th Euromicro conference on digital system design - Architectures, methods and tools”, Dubrovnik, Croatia, 30 august - 1 september 2006, IEEE Computer Society Ed., Los Alamitos, USA, 2006, pp. 569-576.
- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, R. Gandolfi, R. Lombardi, “A portable system for measuring hand grip forces”, Proc. of “9th Euromicro conference on digital system design - Work in progress session”, Johannes Kepler University Ed., Linz, Austria, July 2006.

Il sottoscritto, infine, esprime il proprio consenso affinché i dati personali forniti possano essere trattati, nel rispetto del D. Lgs. n.196/2003, per gli adempimenti connessi alla procedura.

Pavia, 06/08/2015

Il dichiarante


Andrea Maria Cristiani

Elenco delle pubblicazioni scientifiche presentate:

- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, M. Dainotti, P. Colagiorgio, F. Romano, S. Ramat, "A wearable system for measuring limb movements and balance control abilities based on a modular and low-cost inertial unit," Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2014 36th Annual International Conference of the IEEE , vol., no., pp.3496,3499, 26-30 Aug. 2014, doi: 10.1109/EMBC.2014.6944376
- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, E. Marenzi, S. Ramat, "An Instrumented Insole for Long Term Monitoring Movement, Comfort, and Ergonomics," Sensors Journal, IEEE , vol.14, no.5, pp.1564,1572, May 2014, doi: 10.1109/JSEN.2014.2299063
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, N. Šerbedžija, "The REFLECT project and the implementation of a seat adaptation system in an automotive environment", Microprocessors and Microsystems, Available online 28 June 2013, ISSN 0141-9331, <http://dx.doi.org/10.1016/j.micpro.2013.06.004.2010>.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, S. Ramat, "Foot-worn electronic devices for fitness and sport studies", Sport Sciences for Health, SISMES – V NATIONAL CONGRESS, vol. 9, no. 1, pp. 88-89, 2013, DOI 10.1007/s11332-013-0152-y.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, M. Senna, S. Ramat, "How do shock-absorber insoles influence the execution of gymnastic vault?", Sport Sciences for Health, SISMES – V NATIONAL CONGRESS, vol. 9, no. 1, pag. 88, 2013, DOI 10.1007/s11332-013-0152-y.
- E. Bassani, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, S. Ramat, "Evaluating squat and countermovement jumps based on a wearable accelerometer: preliminary results.", Sport Sciences for Health, SISMES – V NATIONAL CONGRESS, vol. 9, no. 1, pp 88-89, 2013, DOI 10.1007/s11332-013-0152-y.
- E. Marenzi, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, "Design and Development of a Monitoring System for the Interface Pressure Measurement of Seated People", Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on, vol.62, no. 3, pp 570-577, March 2013, DOI: 10.1109/TIM.2013.2240051.
- G. Beyer, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani and S. Al Dehni, "An Adaptive Driver Alert System Making Use of Implicit Sensing and Notification Techniques", Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking, and Services, 2012, pp 417-424, DOI 10.1007/978-3-642-29154-8_51.
- E. Marenzi, R. Lombardi, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani and B. Cabras.
"Design and development of a novel capacitive sensor matrix for measuring pressure

distribution", Sensors Applications Symposium (SAS), 2012 IEEE, Brescia, Italy, 7-9 Feb 2012, pp 1-6, DOI 10.1109/SAS.2012.6166282.

- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Lombardi, N. Šerbedžija, "The Seat Adaptation System of REFLECT Project: Implementation of a Biocybernetic Loop in an Automotive Environment", Digital System Design (DSD), 2012 15th Euromicro Conference on, Izmir, Turkey, 5-8 Sept. 2012, pp. 327-334, DOI 10.1109/DSD.2012.129.
- G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Lombardi, M. Ribaric, N. Tomašević, M. Stanojevic. "Self-adaptive Prototype for Seat Adaption", Proceedings of the 2nd PerAda Workshop, within SASO 2010 (4th IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems), Budapest, Hungary, September 27 - October 1, 2010, pp. 136-141, DOI 10.1109/SASOW.2010.29.
- A.M. Cristiani, M. Porta, D. Gandini, G.M. Bertolotti, N. Serbedzija, "Driver drowsiness identification by means of passive techniques for eye detection and tracking ", Proceedings of the 2nd PerAda Workshop, within SASO 2010 (4th IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems), Budapest, Hungary, September 27 - October 1, 2010, pp. 142-146, DOI 10.1109/SASOW.2010.30.
- D. Curone, G.M. Bertolotti, A.M. Cristiani, E.L. Secco, G. Magenes, "A Real-Time and Self-Calibrating Algorithm Based on Triaxial Accelerometer Signals for the Detection of Human Posture and Activity", IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, vol.14, no.4, July 2010, pp.1098-1105, DOI 10.1109/TITB.2010.2050696.
- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, G. Beltrami, R. Gandolfi, R. Lombardi, R. Seppi and F. Zucca, "WESNEP: a wireless environmental sensor network for permafrost studies", In Piero Malcovati, Andrea Baschiroto, Arnaldo d'Amico, and Corrado Natale, editors, Sensors and Microsystems, vol. 54 of Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer Netherlands, 2010, pp. 397-400, DOI 10.1007/978-90-481-3606-3_80.
- G.M. Bertolotti, G. Beltrami, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, and R. Lombardi, "A multi-purpose wireless sensor network based on Zigbee technology", In Piero Malcovati, Andrea Baschiroto, Arnaldo d'Amico, and Corrado Natale, editors, Sensors and Microsystems, vol. 54 of Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer Netherlands, 2010, pp. 401-404, DOI 10.1007/978-90-481-3606-3_81.
- G.M. Bertolotti, G. Beltrami, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, and R. Lombardi, "A Wireless Sensors System for Sport Studies", In Piero Malcovati, Andrea Baschiroto, Arnaldo d'Amico, and Corrado Natale, editors, Sensors and Microsystems, vol. 54 of Lecture Notes in Electrical Engineering, Springer Netherlands, 2010, pp. 405-408, DOI 10.1007/978-90-

481-3606-3_82.

- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, “L’evoluzione delle wireless sensor network”, AEIT, Rivista ufficiale della Federazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni, n. 7/8, AEIT, luglio/agosto 2010, pp. 30-37.
- G. M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, R. Lombardi, “A portable acquisition device to measure biological parameters of kart pilots”, 20th world computer congress cross sessions proceedings, Milano, 7-10 september 2008, pp. 113-118.
- G. M. Bertolotti, A.M. Cristiani, R. Gandolfi, R. Lombardi, “A portable system for measuring human body movements”, Proc. of “9th Euromicro conference on digital system design - Architectures, methods and tools”, Dubrovnik, Croatia, 30 august - 1 september 2006, IEEE Computer Society Ed., Los Alamitos, USA, 2006, pp. 569-576.
- A.M. Cristiani, G.M. Bertolotti, R. Gandolfi, R. Lombardi, “A portable system for measuring hand grip forces”, Proc. of “9th Euromicro conference on digital system design - Work in progress session”, Johannes Kepler University Ed., Linz, Austria, July 2006.