

MANIFESTO

Percorso Formativo “Perceptual computing”

Docente di riferimento:

Prof. Giuseppe Boccignone

Sede di erogazione

Milano

<http://boccignone.di.unimi.it/PerceptualComputing.html>

Obiettivi generali:

Gli esseri umani sono e saranno sempre più circondati da sensori e da tecnologie di calcolo e comunicazione incorporati in svariate tipologie di oggetti e artefatti distribuiti nell'ambiente: ad esempio, reti di sensori, oggetti che consentono una percezione e una interazione aumentata (*Google Glass*, *Kinect*, *Leap Motion*), artefatti sensibili al contesto e reattivi agli individui (autoveicoli autonomi), “creature” digitali (avatar) o reali (robot antropomorfi, droni) in grado di situarsi nel contesto e di interagire con gli umani (reattivamente, cognitivamente, a anche affettivamente).

La computazione percettiva ha lo scopo fondamentale di cambiare l'interazione fra gli esseri umani e l'ambiente in cui si trovano immersi ad operare.

Ciò comporta la messa a punto di strumenti che, anche avvalendosi di tecniche speciali di programmazione (e.g., computazione su GPU e grafica in tempo reale), consentano:

- il *rilevamento* e l'*analisi di segnali* sia intesi classicamente (audio, immagini, video, prossimità, ecc.) sia interpretati come segnali comportamentali e emotivi utilizzati da esseri umani, singolarmente o collettivamente, durante la comunicazione non verbale: posture, espressioni facciali, vocalizzazioni non linguistiche, localizzazione;
- l'*apprendimento* e la *comprensione* di tali segnali percepiti *in un contesto*.
- la possibilità di *animare* e arricchire l'interazione mediante strumenti di *grafica computazionale* e *realtà virtuale*, nonché la *simulazione* e la sintesi di segnali sociali in un agente artificiale realizzato virtualmente (un avatar) o fisicamente (un robot).

Il percorso formativo mira dunque a fornire gli strumenti metodologici, progettuali e applicativi per trattare le tipologie fondamentali di interazione che possono essere adottati in diversi ambiti: ambient intelligence, ispezione industriale e controllo di produzione; media e tecnologie per allestimenti interattivi e design, fruizione interattiva dei beni culturali, assistenza sanitaria remota, video-sorveglianza intelligente, interazione fra media diversi (ad esempio, l'associazione fra tag e immagini); interazione sociale praticata attraverso i media (videoblog, condivisione video P2P); interazione catturata dai media (ad esempio, l'inferenza di interazioni non verbali a partire da sistemi di video-sorveglianza o in generale da reti di sensori); robotica; video giochi; realtà aumentata.

Sbocchi professionali:

Il percorso è orientato a costruire una figura professionale predisposta all'innovazione e all'evoluzione tecnologica, adatta ad inserirsi in condizione di ampia autonomia in progetti presso aziende pubbliche e private, in particolare società high-tech che sviluppino nuove metodologie di interazione, nonché presso struttura di ricerca che operano in svariate aree applicative quali:

- Ambient intelligence, domotica, sensoristica intelligente
- Nuove tecnologie e nuovi media per architettura, allestimento e design
- Servizi interattivi e di intrattenimento
- Beni culturali
- Interazioni sociali mediante i media
- Servizi sanitari distribuiti (e-health)
- Sorveglianza e sicurezza intelligente
- Biometria
- Controllo di qualità industriale mediante tecniche di ispezione innovative
- Robotica antropomorfa e mobile

Piano formativo:

Coerentemente con gli obiettivi generali, il piano formativo prevede un nucleo di insegnamenti relativi ai settori delle infrastrutture tecnologiche e sensori, dell'elaborazione di segnali, dell'apprendimento/comprendimento e dell'interazione.

Il percorso si sviluppa in due direzioni (schematizzate nelle figure che seguono): la direzione relativa all'**analisi** su base percettiva dei segnali multimodali provenienti dall'ambiente, per scopi di riconoscimento e di classificazione di eventi e oggetti di interesse, comportamenti, gesti, stati affettivi; la direzione relativa alla **sintesi** e all'animazione grafica e in realtà virtuale tale da consentire, sulla base dei segnali percepiti, un'interazione arricchita tra umani e sistemi sia virtuali sia reali.

Infrastrutture e sensori:

- *Progetto di sistemi a sensore*
- *Sistemi distribuiti e pervasivi*

Elaborazione dei segnali

- *Metodi per l'elaborazione dei segnali*
- *Visione artificiale (Propedeuticità: Sistemi e segnali)*

Apprendimento, comprensione e interazione

- *Sistemi intelligenti*
- *Metodi statistici per l'apprendimento (Propedeuticità cons.: Sistemi Intelligenti)*
- *Interazione Naturale (Propedeuticità cons.: Metodi statistici per l'apprendimento, Visione Artificiale)*

Tecniche speciali di programmazione

- *GPU Computing*
- *Programmazione grafica per il tempo reale*

Indirizzo “Analisi”

- *Metodi probabilistici per l'informatica*
- *Modelli di computazione affettiva (Propedeuticità: Sistemi Intelligenti, Visione Artificiale, Metodi statistici per l'apprendimento)*

Indirizzo “Sintesi”

- *Geometria computazionale*
- *Realtà virtuale (Propedeuticità: Geometria computazionale)*

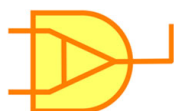
Si evidenzia che qualora lo studente, dopo aver optato per l'indirizzo di interesse (ad esempio, “Analisi”) ritenesse di inserire, utilizzando i 12 CFU a scelta libera, anche i due insegnamenti dell'indirizzo complementare (“Sintesi”), avrebbe la possibilità di costruire un percorso formativo di Perceptual Computing completo rispetto sia agli aspetti di analisi sia a quelli della sintesi.

Altri insegnamenti che possono essere di interesse per il percorso:

- *Simulazione*
- *Calcolo numerico*
- *Complementi di ricerca operativa*
- *Algoritmi paralleli e distribuiti*
- *Sviluppo di applicazioni per dispositivi mobili*
- *Protocolli per reti ad hoc e sensori*

Informazioni aggiuntive:

Progetti e tesi di laurea possono essere svolti presso i seguenti laboratori:



Laboratorio di Architetture Digitali (Prof. F. Pedersini, Dr. G. Grossi)
<http://dalab.di.unimi.it>

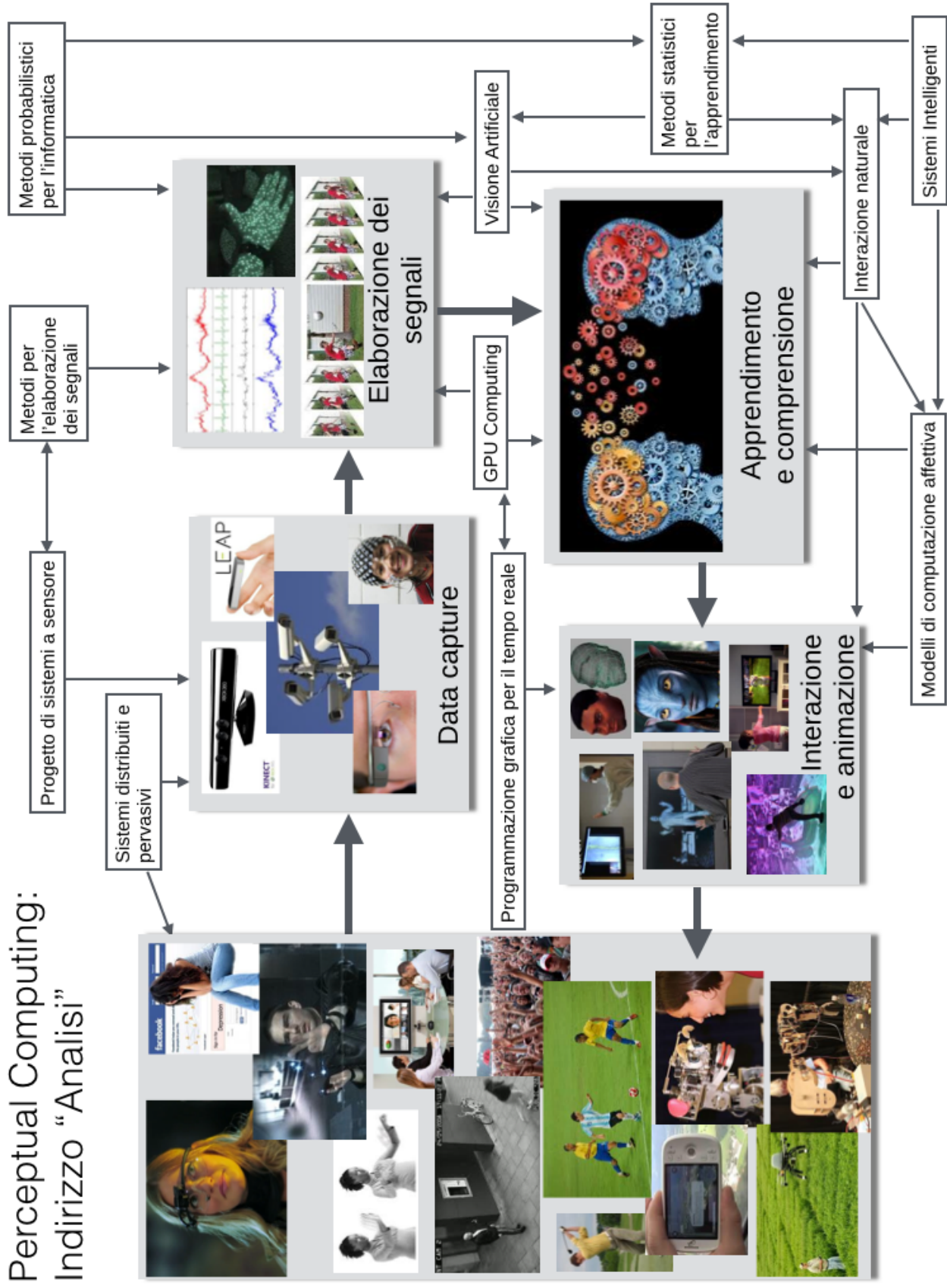


Laboratorio LAIV (Prof. Campadelli)
<http://homes.di.unimi.it/~campadel/LAIV/>



Laboratorio AIS (Prof. A. Borghese)
<http://homes.di.unimi.it/~borghese/Research/>

Perceptual Computing: Indirizzo “Analisi”



Perceptual Computing: Indirizzo "Sintesi"

