

**Laboratorio Interdipartimentale del Politecnico di Milano**  
**Regolamento (vers.01)**

**1. Costituzione**

Il 14/07/2014 il Politecnico di Milano ha approvato la costituzione del Laboratorio interdipartimentale “Interaction between Driver Road Infrastructure Vehicle and Environment” (di seguito indicato come I.DRIVE Lab), fondato dai seguenti dipartimenti:

- Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni, e Ambiente Costruito (DABC), coordinatore,
- Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB),
- Dipartimento di Meccanica (MECC).

Il laboratorio I.DRIVE intende sviluppare competenze interdisciplinari necessarie all’analisi e modellizzazione degli aspetti comportamentali dovuti all’interazione uomo, veicolo, infrastruttura, e ambiente attraverso:

- Una componente infrastrutturale fissa basata su simulatore in realtà virtuale finalizzato alla verifica dei modelli comportamentali attesi, all’ottimizzazione congiunta di veicolo e infrastruttura, all’incremento della significatività statistica degli esperimenti su strada;
- Una componente mobile basata su veicolo strumentato per la misura sul campo delle prestazioni e reazioni del guidatore nelle varie condizioni di guida e l’acquisizione di dati ambientali da riprodursi ex-post in simulazione.

Il laboratorio, a regime, prevede la realizzazione delle seguenti operatività:

- Customizzazione del simulatore del posto guida al fine di renderlo utilizzabile per un uso prolungato con l’impiego di tecnologie di visualizzazione che lo renda confortevole anche per lunghi periodi di utilizzo continuativo e quindi efficace proprio per il tipo di studi che il laboratorio di ricerca è intenzionato a svolgere;
- Instrumentazione di un veicolo per la realizzazione di rilievi sul campo relativi allo studio del comportamento del guidatore nelle varie condizioni di circolazione che, di volta in volta, saranno oggetto di investigazione. Il veicolo in questione avrà il duplice scopo di acquisire dati per la ricostruzione degli scenari poi utilizzabili per la simulazione e, contestualmente, per validare i risultati ottenuti attraverso il simulatore;
- Integrazione sul simulatore e sul veicolo della strumentazione relativa all’acquisizione e analisi di parametri fisiologici del guidatore (p.e. heart rate, galvanic skin response, frequenza respiratoria, ecc.) e della sensoristica di bordo al fine di correlare la risposta emotiva del soggetto agli eventi esterni o alle

particolari caratteristiche dell'infrastruttura stradale, nonché di valutare la realistica delle reazioni ottenute tramite simulazione rispetto alla risposta emotiva del soggetto acquisita tramite veicolo strumentato.

Inoltre, il laboratorio si occupa di:

- Sviluppare e integrare sistemi di acquisizione ed elaborazione immagini a bordo veicolo e lato simulatore;
- Integrare sistemi di acquisizione di parametri psico-tecnici e fisiologici dei guidatori a bordo del veicolo e del simulatore;
- Sviluppare strumenti per la ricostruzione di ambienti registrati dal veicolo e loro simulazione in realtà virtuale al fine di replicare su più soggetti in simulazione situazioni reali di cui si hanno risposte di riferimento del guidatore;
- Sviluppare e validare tramite veicolo e simulatore modelli comportamentali del guidatore, di simulazione del traffico, di analisi e pianificazione dei sistemi di trasporto (p.e., matrici Origine/Destinazione, modelli di assegnazione e domanda);
- Sviluppare e validare tecniche di elaborazione dati al fine di stimare il livello di stress o di attenzione del guidatore nei contesti sperimentati tramite simulatore e veicolo;
- Integrare a bordo del veicolo le tecnologie utili al controllo di veicoli speciali con il preciso interesse di studiare la reazione del guidatore a fronte di tecnologie avanzate di assistenza alla guida (p.e., sistemi ADAS, sistemi per auto autonome).

Gli studi di interesse principale sono connessi al comportamento del guidatore, alla fatica e allo stress di guida congiuntamente alla tipologia e condizioni del percorso. Pertanto, l'obiettivo del laboratorio è fornire gli strumenti per la realizzazione di tali ricerche in differenti scenari di circolazione e ambientali, esistenti o ipotetici, relativi all'interazione tra guidatore e veicoli, convenzionali e a guida speciale sia assistita sia remota o autonoma.

## 2. Sito e logo

Il sito **idrive.polimi.it** contiene il presente documento, i membri del comitato di gestione, il progetto scientifico, e tutte le attività in corso e pianificate dal laboratorio.

Il logo è **IDRIVE Lab**.

## 3. Spazi e Attrezzature

Il Laboratorio è ubicato in più sedi:

- Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, Ed. 20, Via Ponzio 34/5, Milano,
- Dipartimento di Meccanica, Ed. B22, Via La Masa 1, Milano;

ed è dotato delle attrezzature descritte nell'Allegato A per ciascuna delle quali si specifica la sede in cui si trova.

Nel caso di conferimento al Laboratorio di attrezzature in comodato il *Comitato di Gestione* definirà le condizioni di acquisizione e le regole di fruizione caso per caso, secondo i seguenti criteri:

- L'attrezzatura è acquisita se coerente con il progetto scientifico del laboratorio e se ne amplia significativamente le potenzialità;
- L'attrezzatura conferita passa sotto la responsabilità del laboratorio;
- Al comodante è garantito l'utilizzo prioritario dell'attrezzatura se non coinvolge le altre attrezzature del laboratorio;
- A fronte della frazione di utilizzo permessa agli altri utenti, è definita una congrua compensazione fra il comodante e il laboratorio. Qualora si valuti che il beneficio per il laboratorio risulti maggiore dei costi diretti e indiretti connessi alla tenuta dell'apparecchiatura conferita e dei costi di accesso degli operatori del comodante, saranno identificati servizi del Laboratorio a cui il comodante potrà accedere gratuitamente o a prezzo agevolato.

#### **4. Finalità e destinatari di I.DRIVE Lab**

Il laboratorio fornisce gli strumenti adeguati alla sperimentazione e alla ricerca negli ambiti descritti nel capitolo 1.

Alcuni dei principali obiettivi di I.DRIVE Lab sono:

- Realizzare scenari stradali di riferimento per le valutazioni in laboratorio e sulla strada;
- Misurare l'impatto di differenti progettazioni stradali e scenari di traffico sulle prestazioni del guidatore;
- Studiare l'impatto della strumentazione di bordo sulle prestazioni del guidatore;
- Progettare e validare nuovi dispositivi di ausilio al guidatore (p.e. sistemi di proiezione AR su schermo, assistenti vocali);
- Validare nuovi dispositivi per il rilievo dei parametri comportamentali e fisiologici del guidatore.

I destinatari del laboratorio includono personale strutturato, assegnisti, dottorandi, tesisti e studenti che hanno bisogno di utilizzare le risorse messe a disposizione secondo le modalità e le regole stabilite.

Le attrezzature del laboratorio possono costituire anche un valido supporto alla didattica dei corsi che trattano le discipline coinvolte.

#### **5. Organi di gestione**

La gestione di I.DRIVE Lab viene effettuata attraverso il *Comitato di Gestione*.

Il *Comitato di Gestione* è così composto:

- 1 rappresentante di DABC

- 1 rappresentante del DEIB
- 1 rappresentante di MECC

Ogni rappresentante può nominare un sostituto.

Le attività del Comitato di Gestione sono coordinate da un membro del comitato stesso (Coordinatore).

Le principali funzioni svolte dal *Comitato di Gestione* sono:

- Piano di sviluppo strategico: devono essere definite le linee guida per lo sviluppo delle attività la durata di tale piano è triennale;
- Attivazione nuove linee di attività: in funzione dello sviluppo delle tecnologie, possono essere proposte per l'attivazione nuove linee di ricerca;
- Approvazione del budget. Tale funzione comprende la verifica della copertura dei costi previsti e la ricerca di fonti di finanziamento per supportare tutti i nuovi investimenti proposti.

I membri del *Comitato di Gestione* rimangono in carica per *tre* anni; la carica è rinnovabile per un ulteriore triennio. Il *Comitato di Gestione* si riunisce su richiesta di almeno due membri del Comitato e almeno una volta all'anno. Alle riunioni del *Comitato di Gestione* possono partecipare, su richiesta, strutturati dei dipartimenti costituenti il laboratorio .

Il supporto tecnico necessario alla realizzazione e al funzionamento dei sistemi di I.DRIVE Lab è fornito dai tecnici dei dipartimenti del *Comitato di Gestione* e/o da altro personale se ritenuto necessario dal Comitato stesso, a seconda delle competenze specifiche che saranno di volta in volta necessarie.

Per lo svolgimento di tutte le pratiche amministrative relative alle sue attività, I.DRIVE Lab si avvale del supporto del *Responsabile Gestionale* del DEIB.

## **6. Servizi offerti e relativi costi**

Nell'Allegato B sono riportati i servizi offerti da I.DRIVE Lab e i relativi costi.

## **7. Modalità di accesso ai servizi e norme di sicurezza**

Nell'Allegato C sono riportate le modalità di accesso ai servizi offerti da I.DRIVE Lab e le relative norme di sicurezza da rispettare.

## **8. Aziende e Organizzazioni in collegamento**

Nell'Allegato D è riportato l'elenco dei componenti del Comitato di Orientamento allo Sviluppo.

I membri del Comitato verranno consultati periodicamente per verificare i possibili utilizzi del laboratorio e l'interesse delle attività in corso, le potenzialità applicative, e l'eventuale interesse a proporre progetti di ricerca congiunti con le tematiche del laboratorio.

L'elenco è aperto e aggiornabile quando necessario.

Milano, 13 Gennaio 2015

# Regolamento I.DRIVE Lab

## Allegato A: Strumenti disponibili (22/12/14)

Strumenti software per l'analisi e la modellistica di sistemi di trasporto messi a disposizione dal gruppo Trasporti del dipartimento ABC:

- Software di elaborazioni immagini per flussi veicolari in rotatoria (VeTRA 2D/3D software proprietario)
- Software per l'assegnazione in equilibrio (ACS-TA software proprietario)
- Software per la progettazione e valutazione delle rotatorie (TORUS<sup>®</sup>-Transoft)
- Software per la micro simulazione (AIMSUN<sup>®</sup> -TSS)

Strumenti di rilievo parametri fisiologici e psicofisici relativi al guidatore messi a disposizione dal Laboratorio di Intelligenza Artificiale e Robotica del Dipartimento DEIB per le ricerche del laboratorio I.DRIVE:

- 2 sistemi di acquisizione pro-comp infinity completi
- 1 amplificatore EEG con accessori

Strumenti di ripresa per esterni e interni trasporto messi a disposizione dal gruppo Trasporti del dipartimento ABC:

- 2 telecamere Prosilica B/W complete di ottiche
- 3 telecamere AXIS complete di ottiche

Simulatore del posto guida per la simulazione del posto guida messi a disposizione dal Dipartimento MECC :

- Posto guida (sedile, pedaliera)
- HMD e occhiali VR/AR per la visualizzazione dell'ambiente virtuale, il cui uso è da validare sui casi studio definiti
- Software gestione della simulazione visuale del task "guida su strada"
- Banco HiL

Il Dipartimento DEIB mette a disposizione del laboratorio un Veicolo Tazzari (<http://www.tazzari-zero.com/>).

In comodato d'uso al laboratorio:

- Un braccialetto E3 Empatica

# Regolamento I.DRIVE Lab

## Allegato B: Servizi offerti e relativi costi (22/12/14)

I principali servizi offerti da I.DRIVE Lab sono elencati di seguito. La loro attivazione avverrà gradualmente con il grado di allestimento del laboratorio.

### Principali servizi offerti da IDRIVE

- Acquisizione ed elaborazione immagini a bordo veicolo e lato simulatore;
- Acquisizione di parametri psico-tecnici e fisiologici dei guidatori a bordo del veicolo e del simulatore;
- Ricostruzione di ambienti registrati dal veicolo e loro simulazione in realtà virtuale;
- Sviluppo e validazione tramite veicolo e simulatore di modelli comportamentali del guidatore, di simulazione del traffico, di analisi e pianificazione dei sistemi di trasporto;
- Studio della reazione del guidatore a fronte di tecnologie avanzate di assistenza alla guida autonoma;
- Misura dell'impatto di differenti progettazioni funzionali della strada e di scenari di traffico sulle prestazioni del guidatore;
- Progettazione e validazione di nuovi dispositivi di ausilio al guidatore (p.e. sistemi di proiezione AR su schermo, assistenti vocali).

### Gestione delle attività

In relazione alle attività di cui all'art. 1, il titolare di un progetto sottopone la proposta al Comitato di Gestione che ne valuta il contenuto di innovazione e la fattibilità in relazione alle caratteristiche e alla missione dell'infrastruttura. A valle dell'approvazione del Comitato di Gestione, la pianificazione delle attività è concordata individuando:

- Le infrastrutture e i processi necessari per l'esecuzione delle attività;
- L'elenco delle persone coinvolte e che avranno accesso al laboratorio per l'esecuzione delle attività;
- La tempistica delle attività e il valore corrispondente, valutato sulla base del tariffario.

Gli accordi di carattere organizzativo ed economico connessi alle suddette attività, sono riassunti in una scheda di attività, sottoscritta dal Comitato di Gestione e dal responsabile dell'attività (titolare del contratto/commissa, tutor del dottorato, altri soggetti istituzionali di Ateneo), previa approvazione del Comitato di Gestione.

### Modalità di pagamento dei servizi

Gli utenti del laboratorio sono:

- personale strutturato, assegnisti, dottorandi e tesisti, interni all'Ateneo;
- soggetti esterni.

che intendono utilizzare le infrastrutture messe a disposizione secondo le modalità di uso definite nel regolamento.

Prima dell'accesso alle risorse, ogni utente dovrà indicare

- il fondo di ricerca su cui saranno caricati i costi che verranno sostenuti, previa autorizzazione del responsabile del fondo, se personale interno all'Ateneo;
- stipulare un opportuno contratto (di ricerca, prova su commissione, o altra forma prevista dall'Ateneo) con il laboratorio, per tutti gli altri soggetti.

Il pagamento delle prove dovrà essere anticipato:

- tramite bonifico bancario da effettuare a favore di Politecnico di Milano Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB),
- su c/c Conto Corrente intestato n.1720X92 ABI 05696 CAB 01620 (IBAN IT55W0569601620000001720X92) presso Banca Popolare di Sondrio Ag. n.21, via Bonardi 4, Milano, specificando la causale, dietro presentazione di regolare/i fattura/e.

L'importo dell'I.V.A. è a carico del Committente.

#### 1) Prestazioni in Laboratorio di Simulazione

Interne al Politecnico [€/giorno]	Esterne al Politecnico [€/giorno]
500,00	1000,00

A parte vanno preventivati, se necessari, i costi per l'organizzazione degli esperimenti e l'installazione, configurazione e attivazione di particolari dispositivi.

#### 2) Prestazioni su veicolo equipaggiato

Interne al Politecnico [€/giorno]	Esterne al Politecnico [€/giorno]
600,00	1200,00

È previsto un rimborso a km definito in preventivo in funzione del tipo di veicolo. Per prestazioni fuori sede sono previsti rimborsi aggiuntivi per spese di viaggio e/o di trasporto attrezzature, quantificati in preventivo.

# Regolamento I.DRIVE Lab

## Allegato C: Modalità di accesso ai servizi e norme di sicurezza (22/12/14)

L'accesso alle strutture del laboratorio avviene tramite personale appositamente incaricato.

Tutto i soggetti che accedono al laboratorio devono espletare le operazioni necessarie per il rispetto della sicurezza (corso della sicurezza valido per personale interno; specifica liberatoria per personale esterno).

### **Accesso al simulatore in realtà virtuale**

Valgono le condizioni generali di accesso alle strutture di Ateneo e all'uso della strumentazione.

### **Accesso al veicolo**

Il personale coinvolto nella guida del veicolo dovrà essere dotato di apposita assicurazione.

Il comportamento alla guida dovrà ispirarsi e rispondere precisamente a quanto previsto dal Codice della Strada.

A bordo veicolo dovranno essere presenti, nelle fasi di esecuzione degli esperimenti, almeno due persone.

## Regolamento I.DRIVE Lab

### **Allegato D: Componenti del Comitato di Orientamento dello Sviluppo** *(22/12/14)*

Di seguito è riportato l'elenco di esperti che hanno dato la disponibilità a far parte del Comitato di collegamento industriale.

Ing. Gianguido Sala - ProMAE

Ing. Simone Tognetti - Empatica

Dott. Franco Giacotti – Dedalo

Prof. Umberto Cugini