

*Laboratory for Advanced Planning
and Simulation Project*

**Definizione del Piano di Attività WP5:
Costituzione e Manutenzione del Laboratorio
Periferico del Progetto Laboratorio Avanzato per
la Progettazione e la Simulazione Assistita al
Calcolatore (LAPS)**

Piero Pili^a, Januz Kozlowsky^b

a) Gems Area, EIP, CRS4

b) Ailun, Nuoro

Definizione del Piano di Attività WP5 Costituzione e Manutenzione del Laboratorio Periferico del Progetto Laboratorio Avanzato per la Progettazione e la Simulazione Assistita al Calcolatore (LAPS)

Piero Pili, CRS4, Cagliari

Januz Kozlowski, AILUN, Nuoro

Marzo 2002

Questo documento intende definire il piano dettagliato delle attività da attuarsi all'interno del Workpackage 5 **Costituzione e Manutenzione del Laboratorio Periferico** del progetto **Laboratorio Avanzato per la Progettazione e la Simulazione Assistita al Calcolatore (LAPS)**. Il documento presenta inizialmente gli obblighi contrattuali verso il soggetto finanziatore (MIUR) e successivamente descrive il piano di attività, concordato tra i responsabili scientifici dei partner di progetto CRS4 e AILUN, da attuarsi.

Piano di attività richieste dal contratto MURST

Come richiesto dal contratto stipulato tra il CRS4 ed il MURST, l'attività WP5 prevede la realizzazione presso la struttura AILUN del laboratorio periferico.

Attività previste

Il contratto firmato con il Ministero (di seguito in corsivo viene indicata l'attività specificatamente prevista nel contratto ed i relativi risultati attesi) richiede l'attuazione delle due seguenti attività:

- **Attività 5.1: Costituzione del Laboratorio AILUN.** *Questo laboratorio sarà formato da una workstation di buone capacità grafiche e da alcuni PC. Il laboratorio sarà collegato in rete e potrà quindi sfruttare strumenti software e calcolatori a disposizione nel laboratorio principale. Questi verranno usati principalmente per scopi didattici, ma non solo, avendo in pratica molte delle capacità del laboratorio principale.*
- **Attività 5.2: Manutenzione del Laboratorio periferico.** *Lo scopo di questa attività è di garantire la piena operatività del laboratorio nel corso del progetto.*

Risultati attesi richiesti

Il risultato del work package determinerà la costituzione di una struttura satellite al Laboratorio CRS4. Attraverso le attività del Laboratorio ed i progetti che tali attività genereranno in collaborazione con enti ed istituzioni sarà possibile per AILUN creare ulteriori opportunità per lo sviluppo delle proprie attività di ricerca. Ci si attende da questa attività un forte impatto industriale e sociale per la sua connotazione prima di trasferimento di tecnologie verso la realtà industriale locale.

Interdipendenze con altri work package nel progetto

Il WP5 è dipendente dal **work package 2 Costituzione e manutenzione del laboratorio principale** in particolare dall'**Attività 2.3 Costituzione e manutenzione del laboratorio** che ha lo scopo di garantire la piena operatività del laboratorio nel corso del progetto.

Le modalità con cui verranno attuate le Attività 5.1 e 5.2 previste nel progetto sono descritte nella prossima sezione.

Piano attività WP5.- Costituzione e manutenzione del laboratorio AILUN

Come richiesto dal piano esecutivo (descritto nella sezione Attività previste) il laboratorio AILUN deve essere collegato al laboratorio principale (locato presso la sede del CRS4) e dovrà essere opportunamente attrezzato,

sia dal punto di vista logistico che funzionale per decentrare nell'area del Nuorese le attività di ricerca sviluppo attuate nel laboratorio principale.

Ambito scientifico individuato

Al fine di garantire la migliore ricaduta possibile sul territorio di Nuoro sono state identificate le attività di gestione, di studio e di didattica che sono di interesse per AILUN. Le attività identificate sono le seguenti:

- formazione di un borsista ricercatore;
- gestione operativa autonoma dei sistemi informatici nel laboratorio periferico AILUN;
- sviluppo e gestione del sistema di calcolo complesso per la progettazione, produzione assistita dal calcolatore (CAD-CAM) e prototipazione rapida costituito da moduli per:
 - acquisizione di geometrie da immagini digitali;
 - la visualizzazione grafica interattiva 3D di modelli geometrici;
 - la prototipazione rapida di modelli geometrici triangolarizzati ricostruiti da immagini digitali.

Lo svolgimento di queste attività consentirà al Laboratorio periferico AILUN di essere utilizzato per scopi didattici e per attività di ricerca illustrati di seguito. Per realizzare questi obiettivi i partner metteranno a disposizione le seguenti competenze tecnico scientifiche:

- AILUN: computer vision;
- CRS4: modellazione geometrica e grafica computerizzata e prototipazione rapida.

L'unione di queste competenze trova interessanti ed innovative applicazioni nell'ambito della prototipazione fisica di particolari acquisiti da telecamera digitale. Questo tipo di applicazioni tendono ad allargare gli ambiti applicativi di interesse per la progettazione assistita dal calcolatore e prototipazione rapida realizzata nel laboratorio principale quali il reverse-engineering (RE). In questo specifico ambito la ricostruzione del modello geometrico (rete di triangoli) di oggetti reali acquisiti da telecamere digitali (computer vision), lo studio della geometria ottenuta e la verifica della validità del modello (modellazione geometrica e computer graphics), ed infine la stampa del modello acquisito (prototipazione rapida) sono parti significative della procedura (pipeline) operativa per il RE.

Risultati attesi

Il risultato atteso è la formazione di un borsista ricercatore e lo sviluppo di una metodologia che, integrando le competenze e le procedure sviluppate in AILUN relativamente all'acquisizione e digitalizzazione delle immagini ed al CRS4 relativamente alla visualizzazione interattiva grafica, consenta di costruire la base dati necessaria per una prototipazione rapida in un'ampia varietà di situazioni reali e di rapporti di scala. Di particolare interesse per l'AILUN in questo ambito è la gestione delle rete di triangoli acquisiti da diversi punti di vista, al fine di ottenere una unica immagine tridimensionale a 360 gradi.

Il dimostratore sarà strutturato in tre moduli separati:

1. modulo di acquisizione immagini e ricostruzione geometrica rete di triangoli; Lo sviluppo di questo modulo è sotto la responsabilità dei ricercatori di AILUN.
2. modulo di interazione grafica della rete di triangoli e conversione struttura dati geometrica nel formato STL; Lo sviluppo di questo modulo è sotto la responsabilità dei ricercatori del CRS4;
3. fase di stampa della ricostruzione geometrica delle prototipazione rapida con tecnologia FDM. Lo sviluppo di questo fase sarà realizzata presso i laboratori del Proto21.

In questa ottica si prevede quindi di realizzare un laboratorio periferico dotato di una workstation grafica, che funge da server locale, a cui i computer delle aule didattiche e dei ricercatori AILUN che partecipano alla ricerca, possono connettersi per usufruire dei programmi di progettazione e simulazione sviluppati nell'ambito del progetto LAPS. Il server, attraverso opportuni "fire-wall", sarà connesso al laboratorio principale locato al CRS4 attraverso la rete Internet. In questo modo il laboratorio periferico potrà quindi sfruttare globalmente gli strumenti software e di calcolo (come il cluster di PC) installati nel laboratorio principale.

La realizzazione del dimostratore viene realizzata all'interno delle due attività (5.1 e 5.2) di seguito illustrate.

Attività 5.1. costituzione del laboratorio AILUN

Lo scopo di questa attività è la realizzazione del laboratorio periferico formato da una workstation di buone capacità grafiche collegato in rete con i PC dell'AILUN e con i computer del CRS4 tramite connessione Internet e potrà quindi sfruttare strumenti software e calcolatori a disposizione nel laboratorio principale. Il computer viene usato per scopi di formazione (il borsista ricercatore) e di ricerca (sviluppo del dimostratore).

Questa attività inizierà ad Luglio 2002. Il risultato atteso è la piena funzionalità del Laboratorio periferico presso AILUN e l'analisi e lo sviluppo di un'applicazione per la prototipazione fisica di particolari acquisiti da telecamera digitale.

Per realizzare questo scopo è necessario sia una importante fase di trasferimento tecnologico e di formazione che lo sviluppo di programmi specifici realizzati da parte di personale qualificato.

Il CRS4 assegnerà una borsa di studio di 9 mesi ad un laureato/diplomato in possesso delle conoscenze necessarie nel campo della computer vision per seguire l'attività del laboratorio periferico. La selezione verrà fatta in collaborazione col personale AILUN. Il borsista opererà presso l'AILUN; sarà previsto un adeguato periodo di formazione presso il CRS4 per la gestione del software specifico. La fase di formazione deve consentire al borsista di gestire autonomamente l'attività del Laboratorio periferico: la macchina di calcolo, l'ambiente di sviluppo e la sequenza operativa delle fasi (pipeline) che consente di prototipare direttamente le geometrie acquisite da telecamere.

AILUN assicurerà la normale gestione del server con suo personale e fornirà i files dati acquisiti otticamente da oggetti reali (rete di triangoli). Il CRS4 assicurerà la formazione del personale AILUN necessaria.

Riguardo la definizione dei prerequisiti in ingresso del formando verranno identificati dai responsabili AILUN, CRS4.

Attività 5.2. manutenzione del laboratorio periferico

Questa attività prevede la manutenzione del server e l'aggiornamento costante degli ambienti di sviluppo e di calcolo.

Questa attività inizia con l'Attività 5.1 e termina a fine progetto ed ha come risultato atteso il corretto funzionamento del laboratorio periferico.

Partners

Attività AILUN

L'attività di AILUN si articola nelle seguenti fasi:

- a) **partecipazione alla selezione del borsista;**
- b) **gestione della logistica del laboratorio periferico;**
- c) **definizione programma di formazione specialistica (computer vision);**
- d) **aggiornamento del modulo di ricostruzione geometrie per consentire il salvataggio della mesh di triangoli ricostruita.**

Attività CRS4

L'attività il CRS4 si articola nelle seguenti fasi:

- a) **partecipazione alla selezione del borsista.** La selezione verrà effettuata sulla base del CV.
- b) **Installazione server del laboratorio periferico, definizione ed espletamento del modulo di formazione.** Riguarda l'approfondimento di conoscenze specialistiche del borsista ed esperienze operative mediante affiancamento a personale di ricerca del Laboratorio principale. Per la realizzazione di questa attività il CRS4 utilizzerà il proprio personale di ricerca. Tale fase sarà completamente realizzata presso la sede del laboratorio principale presso il CRS4. Il CRS4 ospiterà il borsista presso la propria struttura. La strumentazione necessaria per il laboratorio AILUN (server di calcolo e programmi) saranno locate al CRS4. L'attività di formazione riguarderà i seguenti ambiti:

- gestione degli ambienti di sviluppo software con riferimento particolare agli applicativi utilizzati e sviluppati nel laboratorio principale;
- principi di programmazione, computer graphics e visualizzazione volumetrica;
- principi di progettazione e produzione assistita al calcolatore e prototipazione rapida.

Il programma dettagliato della formazione sarà uno degli obiettivi di questa fase. Il formando sarà costantemente monitorato durante tutta la fase di formazione.

- c) **Installazione server, supporto all'installazione del server nel laboratorio AILUN e supporto remoto nella gestione del sistema di calcolo.** Nelle fasi precedenti i formandi hanno acquisito le basi per la gestione del sistema e un minimo di conoscenze sugli argomenti di ricerca attuati nel laboratorio. Il server può quindi essere spostato presso l'AILUN ed il formando può iniziare a gestire il laboratorio AILUN continuando l'ultima fase di formazione presso l'AILUN. Per quanto attiene l'installazione del server presso la sede dell'AILUN, il CRS4 fornirà il suo apporto per la corretta installazione rete locale AILUN e per la installazione dei *firewall* per l'accesso al laboratorio CRS4; Il CRS4 fornirà supporto remoto per la gestione del server.
- d) **Sviluppo di un modulo di prototipazione virtuale per l'analisi della mesh di triangoli.** I triangoli sono prodotti dal modulo di ricostruzione e, mediante il sistema di modellazione geometrica, convertiti nel formato STL. L'analisi e lo sviluppo del modulo viene effettuato da parte del personale di ricerca CRS4.
- e) **Stampa della geometria ricostruita nel formato STL.** La stampa delle geometrie verrà realizzata utilizzando il dispositivo di Prototipazione Rapida FDM del Proto 21.

-