1. Il Laboratorio di Sperimentazione e Prove su Materiali e Strutture (acronimo LaMaS)

Il laboratorio è gestito da docenti dei Settori scientifico/disciplinari: ICAR 08 e ICAR 09.

La principale attività di ricerca svolta nel Laboratorio consiste in attività sperimentali su materiali e strutture a scopo di ricerca, didattica e prestazioni conto terzi. Esso consta di due sezioni di: Ingegneria Civile e Ingegneria Meccanica. Il LaMaS è dotato di attrezzatura di prova e strumenti di misura che consentono di effettuare prove meccaniche con forze sino a 4000 kN. Inoltre, grazie ad una struttura appositamente progettata che si compone di due strong floor dello spessore di 1 mt e di una struttura di contrasto dell'altezza di 8 mt, è possibile effettuare prove statiche e pseudo-dinamiche su modelli e elementi strutturali.

Le principali attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate: Telaio della portata di 3000 kN per prove di compressione su calcestruzzi; Telaio della portata di 4000 kN per prove di compressione su calcestruzzi; Telaio combinato a doppia camera (15/250 kN) per prove di flessione/compressione; Telaio della portata di 150 kN per prove di flessione; Vasca di maturazione con termoregolatore per la maturazione di provini in cls; Macchina levigatrice per la rettifica di provini in cls; Macchina universale della capacità di 600 kN; Troncatrice per la lavorazione delle barre da c.a.; Macchina per le prove di piegatura delle barre da c.a.; N° 2 carroponti aventi la portata di 10 ton per la movimentazione del materiale; Comparatori millesimali corredati da centralina di acquisizione. Macchina universale Zwick; Macchina universale Lonostest; Macchina Universale Prova Materiali Mod TT2,5-GU, equipaggiata con cella di carico da 1kN.

Figura 1. Macchina Universale f.s. 600 kN

Figura 2. Sistema di telai per prove di caratterizzazione meccanica di calcestruzzi e cementi.

Figura 3. Dispositivo per prove di piega.

Figura 4. Muro sismico armato ad L per prove dinamiche.

Figura 5. Attuatori per prove statiche e pseudo – dinamiche.

In tali condizioni, il laboratorio è attrezzato per effettuare anche prove speciali per l'identificazione statica e dinamica di strutture; l'analisi diagnostica e il monitoraggio strutturale e lo studio dei materiali innovativi e biologici.. La sezione di Ingegneria Civile esplica attività per conto terzi per la certificazione di materiali da costruzione. Il Laboratorio svolge, inoltre, anche indagini in situ per la caratterizzazione meccanica di strutture in cemento armato e muratura. Infine, a completamento delle prove conto terzi, sono in allestimento le prove per la qualificazione dei dispositivi antisismici impiegati per le strutture civili. A motivo dell'imprescindibile natura universitaria della struttura, l'attività del laboratorio è fortemente improntata sulla ricerca per lo sviluppo e l'innovazione nel settore dell'ingegneria civile.

La sezione di Ingegneria Civile offre molteplici servizi, tra cui: Qualifica ed accettazione dei materiali da costruzione; caratterizzazione meccanica di materiali innovativi e studio del comportamento di strutture miste.

Il Responsabile del Laboratorio è il Prof. Ing. Giuseppe Muscolino.

2. Il Laboratorio di Sperimentazione e Prove di Idraulica e Costruzioni Idrauliche (acronimo LICI)

Il laboratorio è gestito da docenti dei Settori scientifico/disciplinari: ICAR/01 e ICAR/02.

La principale attività di ricerca svolta nel Laboratorio si inquadra nell'ambito dell'idro-morfodinamica costiera e fluviale. Più in particolare i temi affrontati mediante sperimentazione fisica possono così riassumersi: studio del trasporto solido e di strutture sedimentarie in ambienti costieri; interazione tra onde e correnti; stima del rischio idraulico e di erosione litoranea; ripascimento e gestione di cave sottomarine;

Le grandi attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate: Canaletta a fondo inclinabile con pendenza fino a 1/100, di sezione rettangolare 0.4x0.8 m lunga 15 m corredata di generatore d'onda; l'apparecchiatura è stata recentemente messa a punto per effettuare indagini idrodinamiche e morfodinamiche in presenza di un moto ondoso regolare ed irregolare in grado di riprodurre altezze d'onda fino a circa 10 cm e periodi di oscillazione compresi tra circa 0.7 e 2 s Tubo a "U" per la simulazione di moti oscillanti ad alti numeri di Reynolds di sezione rettangolare 0.4x0.6 m di lunghezza utile 5 m; l'impianto è dotato di un sistema di ricircolo di portata fino a 250 l/s ed in grado di riprodurre moti oscillanti con ampiezze di oscillazione pari a 1 m e periodi compresi tra 4 e 10 s. Sistema di misura delle velocità mediante Particle Image Velocimetry (PIV) costituito da sistema laser e sincronizzatore corredato da telecamera ad alta risoluzione e relativa ottica.

Figura 6. Canaletta a fondo inclinabile per lo studio dei processi idromorfodinamici.

Figura 7. Tubo a U per la generazione di moti oscillanti.

In tali condizioni, le attrezzature in dotazione sono state richieste e adeguate allo scopo di sviluppare e offrire servizi legati alla difesa idraulica e costiera del territorio. Un laboratorio universitario in grado di affrontare tali indagini garantirebbe da un canto la qualità dell'offerta di servizi, dall'altro la possibilità di sperimentare nuove tecniche da poter mettere quindi al servizio del territorio.

Per quanto riguarda lo stato dell'attrezzatura, la canaletta a fondo inclinabile è in buono stato; attualmente è utilizzata per la conduzione di una campagna sperimentale nell'ambito di una tesi di dottorato. Il tubo a U è attualmente in fase di manutenzione sia per quanto riguarda la parte oleodinamica che per quanto riguarda il rafforzamento della parte strutturale.

Le principali prestazioni conto terzi ad oggi sono state: Convenzioni stipulate tra il Dipartimento e: Sigma srl; Eurolink SCpA; Provveditorato Interregionale Sicilia-Calabria Ufficio 4 Opere Marittime per la Sicilia; Commissario straordinario per l'attuazione degli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nella regione siciliana previsti nell'accordo di programma siglato il 30-03-2010; Commissario straordinario per lo stato di emergenza determinatosi a causa della criticità del sistema portuale e dell'approvvigionamento idrico nel territorio dell'isola di Pantelleria.

Per quanto riguarda la tipologia di prestazioni erogate, si evidenzia che la protezione dei litorali assume oggi proporzioni particolarmente attuali, in quest'ottica è possibile inquadrare il servizio di consulenza offerto agli enti pubblici quali il Genio Civile, le Capitanerie di Porto, i Comuni rivieraschi, etc., in merito alla possibilità di verificare oltre che numericamente, anche su modello fisico l'efficacia di soluzioni progettuali per la protezione delle coste, come d'altro canto raccomandato dalle Istruzioni Tecniche per la progettazione e l'esecuzione di opere di protezione delle coste.

Il Responsabile del Laboratorio è la Prof. Ing. Carla Faraci.

3. Il Laboratorio di Sperimentazione e Prove di Geotecnica (acronimo LaG)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ICAR 07.

La principale attività di ricerca svolta nel Laboratorio studia il comportamento meccanico dei terreni. In particolare le attività sperimentali attualmente includono l'identificazione e la classificazione dei terreni, la determinazione della loro compressibilità, la determinazione della permeabilità, la determinazione della resistenza al taglio.

Le grandi attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate: dispositivi per l'estrusione e il confezionamento dei provini; attrezzatura per l'esecuzione di analisi granulometriche e per la determinazione dei limiti di Atterberg; tavolo vibrante per la determinazione del valore massimo e minimo dell'indice dei vuoti; permeametri per la misura della permeabilità a carico costante e a carico variabile; attrezzatura per l'esecuzione di prove edometriche standard; attrezzatura per l'esecuzione di prove Proctor; apparecchiatura per l'esecuzione di prove di taglio diretto e prove triassiali; centraline elettroniche per l'acquisizione dei dati e software dedicati per l'elaborazione dei risultati; micrometro per la taratura dei trasduttori di spostamento.

Figura 8. Vibrovaglio e setacci per analisi granulometrica.

Figura 9. Macchina per prove di taglio diretto e residuo tipo Casagrande.

Figura 10. Edometri a fulcro fisso.

Figura 11. Attrezzatura per prove triassiali.

In tali condizioni, le attrezzature in dotazione consentono di offrire servizi legati alla caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni con cui tutte le opere di ingegneria civile possono interagire. Gli ambiti di utilizzo spaziano quindi dalle attività a supporto della progettazione, realizzazione e controllo di nuove opere di ingegneria civile alle attività di supporto all'analisi del comportamento di opere esistenti e ancora allo studio delle condizioni di stabilità di pendii naturali e opere in terra.

Per quanto riguarda lo stato dell'attrezzatura, si evidenzia che tutte le attrezzature sono in ottimo stato di conservazione e periodicamente soggette a processi di manutenzione programmata e verifica interna della taratura delle attrezzature.

Il Laboratorio fornisce prestazioni conto terzi su apposita richiesta od a seguito di stipula di convenzione.

Per quanto riguarda la tipologia di prestazioni erogate, Il laboratorio offre prestazioni sviluppando indagini sperimentali a supporto di studi, analisi o interventi di carattere progettuale. Tale attività viene offerta a supporto di progettisti, consulenti, pubbliche amministrazioni, imprese di costruzioni ed enti di ricerca, nel pieno rispetto delle vigenti normative in materia di sperimentazione.

Il Responsabile del Laboratorio è il Prof. Ing. Ernesto Cascone.

4. Il Laboratorio di Sperimentazione e Prove di Infrastrutture Viarie (acronimo LIV)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ICAR 04.

Gli obiettivi della ricerca del laboratorio riguardano le seguenti tematiche:

- mix design e caratterizzazione prestazionale dei materiali per le sovrastrutture stradali, ferroviarie ed aeroportuali;
- analisi del comportamento a fatica e all'accumulo di deformazioni permanenti delle miscele bituminose;
- controllo e monitoraggio delle caratteristiche funzionali e strutturali delle sovrastrutture stradali ed aeroportuali;
- studio del comportamento visuale del conducente durante la guida in relazione alle esigenze della sicurezza della circolazione.

Il laboratorio svolge anche attività conto terzi.

Le grandi attrezzature disponibili consentono di eseguire:

- Prove sui bitumi: Indice di Penetrazione (CNR 24/1971 EN 1426, ASTM D5, AASHTO T 49).Punto di Rammollimento palla-anello (CNR 35/1973, EN 1427, ASTM D36, AASHTO T 53).Punto di rottura Fraass (43/1974, EN 12593);
- Prove sulle terre e misti non legati Analisi granulometrica e Limiti di Atterberg (CNR 10006/1963).Apparecchiatura Soil Density Gauge per il controllo della densità in situ delle miscele non legate;
- Mix design miscele bituminose Marshall (EN 12697-34, ASTM D1559, BS 598, NF P98-251, CNR 30/1973). Trazione indiretta (CNR n° 134/1991, EN 12390-6, EN 1338, ASTM C496).Compattatore giratorio pressa dinamica (UNI EN 12697-10, 12697-31 ; AASHTO T312);
- Test all'ormaiamento (accumulo di deformazioni permanenti) su piastre di conglomerato bituminoso;
- Test di invecchiamento e reologiche su bitumi (PAV e BBR);
- Controllo in situ della qualità dei conglomerati bituminosi e delle pavimentazioni Coefficiente di aderenza Skid Tester (CNR 105/1985, EN 1097-8, ASTM E103);
- Macrorugosità ed Indice di Irregolarità Longitudinale (IRI) del profilo stradale (Profilometro laser);
- Misure di portanza con strumentazione HWD;
- Controllo in sito della densità a caldo di miscele bituminose;
- Misure di aderenza di superfici stradali mediante apparecchiatura ViaFriction;
- Rilievi territoriali con strumentazione Mobile Mapping;
- Rilievi dei degradi delle superfici stradali;
- Rilievi del substrato superficiale e medio-profondo mediante tecnologia GPR.

Di seguito, sono elencate alcune significative prestazioni conto terzi:

- ✓ Prove di portanza sui siti interessati della progettazione esecutiva del Ponte sullo Stretto di Messina.

- ✓ Rilievo regolarità e tessitura con profilometro laser presso la pista dinamica sperimentale di Idiada (Spagna). Rilievo regolarità, tessitura con profilometro laser e portanza con HeavyWeightDeflectometer presso l'Autodromo Internazionale del Mugello.
- ✓ Rilievo regolarità, tessitura ed aderenza con profilometro laser e Via Friction presso la Nuova Pista Dinamica del Centro di Ricerca Sperimentale Fiat - Balocco (Vercelli).
- ✓ Prove di densità in situ, mix design, regolarità, aderenza e portanza in merito ai lavori di adeguamento della Strada Panoramica dello Stretto.
- ✓ Prove di portanza con Heavy Weight Deflectometer presso l'Aeroporto di Pantelleria.
- ✓ Prove di portanza con Heavy Weight Deflectometer presso l'Aeroporto di Brindisi.
- ✓ Prove di portanza con Heavy Weight Deflectometer presso il 4° Macrolotto dell'autostrada SA-RC. Prove di portanza con Heavy Weight Deflectometer presso l'Aeroporto di Grosseto.
- ✓ Prove di portanza con Heavy Weight Deflectometer presso l'Aeroporto di Trapani.
- ✓ Prove di portanza con Heavy Weight Deflectometer presso l'Aeroporto di Palermo.
- ✓ Prove di trazione indiretta dinamica (UNI-EN 12697-26) e prove di compressione ciclica (UNI-EN 12697-25) per i lavori di riqualificazione della sovrastruttura stradale sulla Orientale Sicula.
- ✓ Prove sui conglomerati bituminosi per il lotto 4 dell'autostrada Siracusa-Gela.
- ✓ Prove di portanza con Falling Weight Deflectometer e prove di densità in situ con PavementQuality Index (PQI) per i lavori di riqualificazione del tratto in esercizio Siracusa-Cassibile.

Per quanto riguarda la tipologia di prestazioni erogate, le strumentazioni elencate offrono il loro servizio in qualunque momento temporale della realizzazione di un'infrastruttura stradale o aeroportuale, dal momento della sua ideazione, fino alle fasi di esecuzione vera e propria. Infatti, la qualità e l'affidabilità delle misure garantiscono standard più elevati che possono essere richiesti già nel capitolato speciale di appalto e successivamente controllati in cantiere con minimi dispendi temporali, utili per non rallentare la produzione di cantiere.

ATTREZZATURE ACQUISTATE ENTRO IL 2013 E DEL COSTO SUPERIORE A € 100.000

- ✓ **Attrezzatura HWD (Heavy Weight Deflectometer)**
  - *Responsabile scientifico*: Prof. Gaetano Bosurgi
  - *Fondi*:PON 2000-2006 "Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico e Alta Formazione" - Centro di Competenza Trasporti
  - *Anno di attivazione*: 2009
  - *Utenza*: interna all'ateneo
  - *Applicazioni derivanti dall'uso dell'attrezzatura*: Controlli non distruttivi di portanza di sistemi multistrato (pavimentazioni stradali, aeroportuali e sovrastrutture ferroviarie) con elaborazione dei relativi moduli elastici dinamici.
  - *Area CUN di pertinenza*: 08

- ✓ **Attrezzatura ViaFriction**
  - *Responsabile scientifico*: Prof. Gaetano Bosurgi
  - *Fondi*:PON 2000-2006 "Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico e Alta Formazione" - Centro di Competenza Trasporti
  - *Anno di attivazione*: 2009

- *Utenza*: interna all'ateneo
- *Applicazioni derivanti dall'uso dell'attrezzatura*: Misurazioni del coefficiente di aderenza di superfici stradali in ambito sia stradale che aeroportuale.
- *Area CUN di pertinenza*: 08

✓ **Attrezzatura HRDU (High ResponseDynamic Unit)**

- *Responsabile scientifico*: Prof. Gaetano Bosurgi
- *Fondi*:PON 2000-2006 "Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico e Alta Formazione" - Centro di Competenza Trasporti
- *Anno di attivazione*: 2009
- *Utenza*: interna all'ateneo
- *Applicazioni derivanti dall'uso dell'attrezzatura*: Caratterizzazione delle prestazioni strutturali di miscele bituminose (test a fatica, prove di creep statico e dinamico, moduli resilienti dinamici, prove di trazione indiretta dinamica).
- *Area CUN di pertinenza*: 08

✓ **Profilometro laser**

- *Responsabile scientifico*: Prof. Gaetano Bosurgi
- *Fondi*:RE.SE.T – REte di laboratori per la Sicurezza, sostenibilità ed Efficienza dei Trasporti della regione siciliana (PO FESR 2007/2013 4.1.2.A
- *Anno di attivazione*: 2013
- *Utenza*: interna all'ateneo
- *Applicazioni derivanti dall'uso dell'attrezzatura*: Misure di regolarità e tessitura delle superfici stradali
- *Area CUN di pertinenza*: 08

Figura 12. Attrezzatura HWD.

Figura 13. Apparecchiatura Soil Density Gauge per il controllo della densità in situ delle miscele non legate.

Figura 14. Laboratorio Mobile ed attrezzatura VIA FRICTION.

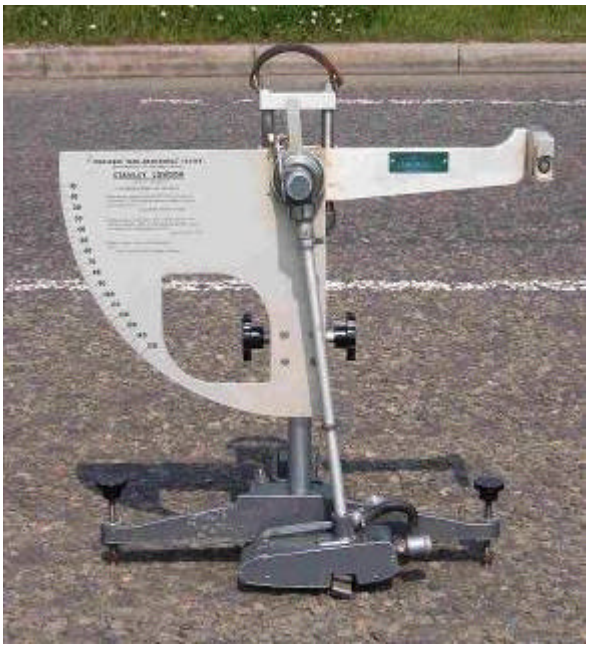

Figura 15. Skid Tester.

Figura 16. Unità per prove dinamiche H.R.D.U.

Figura 17. Pressa Marshall.

Figura 18. Compattatore giratorio.

Il Responsabile del Laboratorio è il Prof. Ing. Gaetano Bosurgi.

5. Il Laboratorio di Analisi dei Sistemi di Trasporto (acronimo LAST)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ICAR 05.

La principale attività di ricerca svolta nel Laboratorio viene svolta nel campo dell'ingegneria dei sistemi di trasporto con particolare riguardo all'analisi, alla simulazione ed alla progettazione dei sistemi di trasporto, alla rilevazione e all'analisi dei flussi di traffico, alla logistica territoriale. In particolare i principali temi di studio e di ricerca affrontati sono:

- ✓ l'assegnazione, statica e dinamica, di traffico a reti stradali congestionate;
- ✓ l'assegnazione di utenti a sistemi di trasporto collettivo;
- ✓ l'analisi e le metodologie di valutazione della domanda di trasporto;
- ✓ la valutazione delle prestazioni dei sistemi di trasporto collettivo;
- ✓ l'analisi della distribuzione e della scelta modale nel trasporto delle merci;
- ✓ l'analisi delle reti di trasporto in condizioni di emergenza;
- ✓ la valutazione delle vulnerabilità funzionali delle reti di trasporto in funzione di scenari di rischio.

Il laboratorio ha in dotazione sia strumentazioni hardware per la misura automatica di grandezze relative a flussi veicolari che di applicativi software per l'analisi e la simulazione dei sistemi di trasporto, così come sinteticamente descritto di seguito.

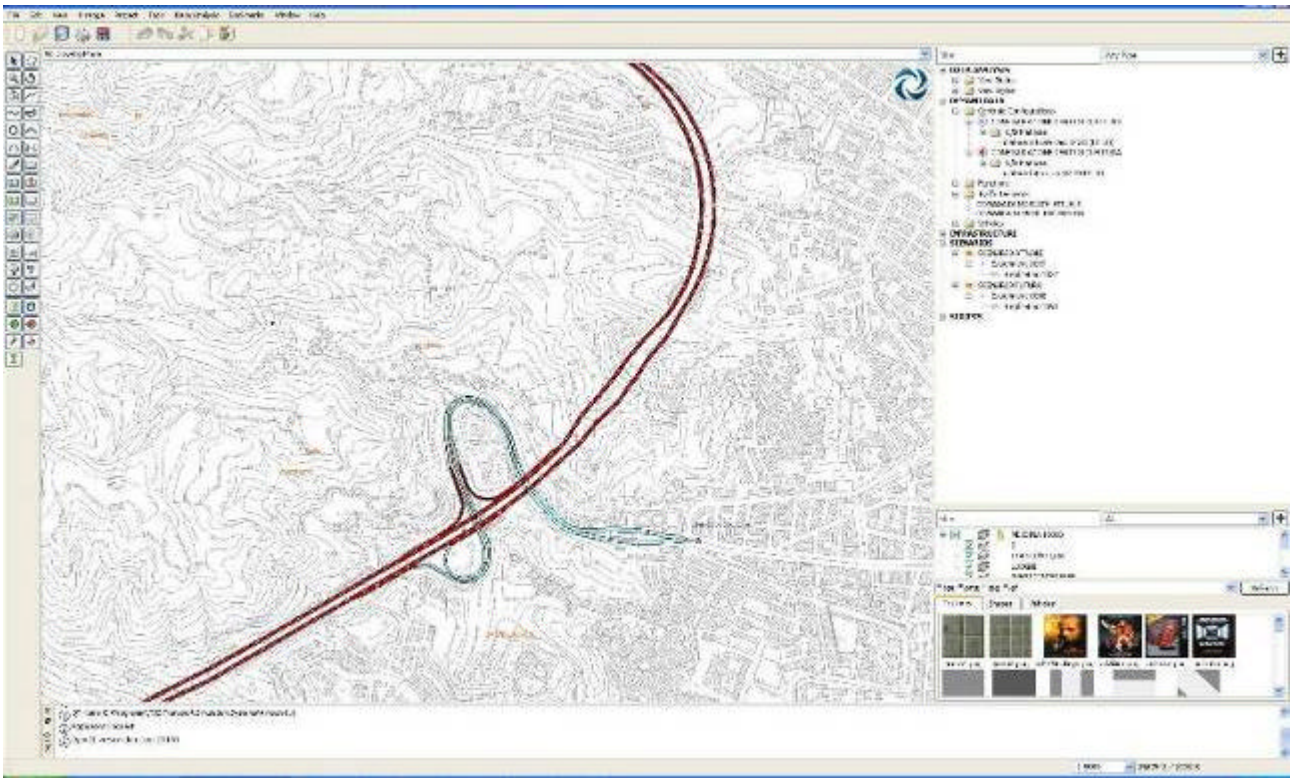

Figura 19. Analisi modellistica dei sistemi di trasporto.

Strumentazione per la misura automatica di grandezze relative a flussi veicolari

Analizzatori di traffico portatili a tubi pneumatici

Il Laboratorio ha a disposizione due strumenti misuratori portatili di traffico a tubi pneumatici. L'analizzatore produce dati veicolo per veicolo (istante di transito, tipologia, velocità e gap di ogni singolo veicolo) e permette di rilevare i flussi di traffico in due corsie, distinguendo il senso di marcia dei veicoli in transito e memorizzando i dati relativi a ciascuna direzione in due canali differenti. La memoria è di 2 MB, con una capacità di 32700 record, sufficienti a condurre rilevazioni anche di parecchi giorni, in funzione del dettaglio della classificazione

Analizzatori di traffico portatili a spire

Il Laboratorio ha a disposizione due strumenti misuratori portatili di traffico a spire. La versione presente in laboratorio permette di collegare 8 ingressi per spire, in modo da poter monitorare da 1 a 4 corsie. L'analizzatore registra i dati veicolo per veicolo: istante di transito, corsia di marcia, velocità, lunghezza, tipologia, gap e headway rispetto al veicolo precedente. La memoria integrata è sufficiente per archiviare i dati relativi a 250.000 transiti.

Analizzatori di traffico portatili a microonde

Il Laboratorio ha a disposizione due strumenti misuratori portatili di traffico a microonde; ciascun analizzatore permette di rilevare i flussi di traffico di una carreggiata bidirezionale a due corsie, purché il flusso di traffico non sia eccessivamente elevato (meno di 12.000 veicoli al giorno), onde evitare fenomeni di mascheramento. La memoria integrata è sufficiente per registrare dati veicolo per veicolo fino a 500.000 transiti.

Applicativi per l'analisi e la simulazione dei sistemi di trasporto

TraffMeD

La piattaforma TRAFF-MED (TRaffic Analysis and Flow Forecasting MEsoscopic Dynamic models) comprende un insieme di applicativi volti all'analisi dinamica di reti di trasporto. Tale sistema di modelli rappresenta uno dei filoni di ricerca sviluppato all'interno del laboratorio e si presta pertanto a specificazioni ed adattamenti in funzione dell'applicazione considerata.

TransCAD

TransCAD è un sistema per la gestione e l'analisi dei dati dei trasporti che combina GIS (Geographic Information System) e una serie di modelli di tipo trasportistico in un unico ambiente integrato disponibile su piattaforme Windows. TransCAD permette la rappresentazione con il GIS dei risultati delle analisi trasportistiche senza la costruzione di applicazioni personalizzate o di complicati moduli d'interscambio dati.

TransModeler

TransModeler è un pacchetto software potente e versatile per la simulazione del traffico, applicabile ad un vasto insieme di attività di pianificazione e modellizzazione dei trasporti. TransModeler può simulare tutti i tipi di reti stradali, dalle strade urbane a quelle extraurbane, e può analizzare, dettagliatamente e con elevata precisione, reti multimodali per aree molto estese. È possibile simulare il comportamento di complessi sistemi di trasporto per rappresentare i flussi di traffico, la semaforizzazione e il livello di servizio dell'intera rete.

Aimsun6

Aimsun6 è un pacchetto software completo di strumenti per l'analisi modellistica dei sistemi di trasporto a più livelli: macroscopico, mesoscopico e microscopico. Può essere utilizzato per la pianificazione dei trasporti, la simulazione microscopica del traffico, l'analisi della domanda di mobilità, il calcolo dei consumi di carburante e delle emissioni inquinanti e come base per un sistema avanzato di gestione del traffico (ATMS).

Per quanto riguarda la tipologia di prestazioni erogate, le strumentazioni elencate offrono il loro servizio in sede di monitoraggio delle condizioni di esercizio di un sistema di trasporto stradale effettuando la misura automatica di grandezze relative a flussi veicolari. Inoltre è possibile, mediante tecniche di simulazione, valutare gli effetti e le prestazioni, e permetterne quindi una analisi comparativa, di diversi scenari di configurazione di un sistema di trasporto.

Il Responsabile del Laboratorio: Prof. Ing. Massimo Di Gangi.

6. Il Laboratorio di Sperimentazione e Prove per il controllo ambientale (acronimo LaCA)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ING-IND/11.

La principale attività di ricerca svolta nel Laboratorio riguarda il monitoraggio ambientale indoor e outdoor eseguibile con prototipo montato su mezzi mobili. E' possibile eseguire il monitoraggio dei parametri ambientali per lo studio della qualità dell'aria indoor e outdoor, e per l'individuazione di inquinanti di vario tipo (Benzene, Particolato sospeso, PMx, O3, CO, CO2, NOx) a piccola e media scala, il rilevamento dei parametri acustici ed illuminotecnici e l'Analisi del rischio ambientale per i Beni Culturali e Ambientali.Le grandi attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate:

- ✓ Multi acquisitore "BABUC" compreso di sonde rilevamento microclima Ambientale;
- ✓ Analizzatore qualità aria "LASTEM" per il rilievo del particolato sospeso PMX; Cameretta Test facility didattica della "CLIMAVENETA"
- ✓ Fonometro /Analizzatore Integratore di precisione classe A - "SVAN" modello 957;
- ✓ Calibratore acustico "SVAN";
- ✓ Lab. Termofisica dell'Ambiente:
- ✓ Camera termografica doppio range "Thermocam" modello E320;

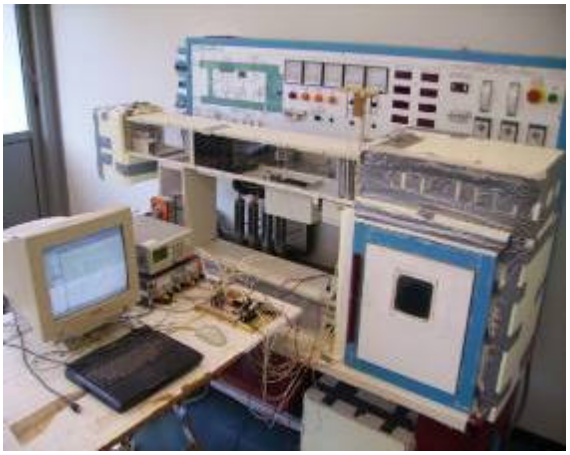

Figura 20. Cameretta Test facility didattica.

Figura 21. Rilevatore PMX. **Figura 22. Dispositivo di analisi ambientale.**

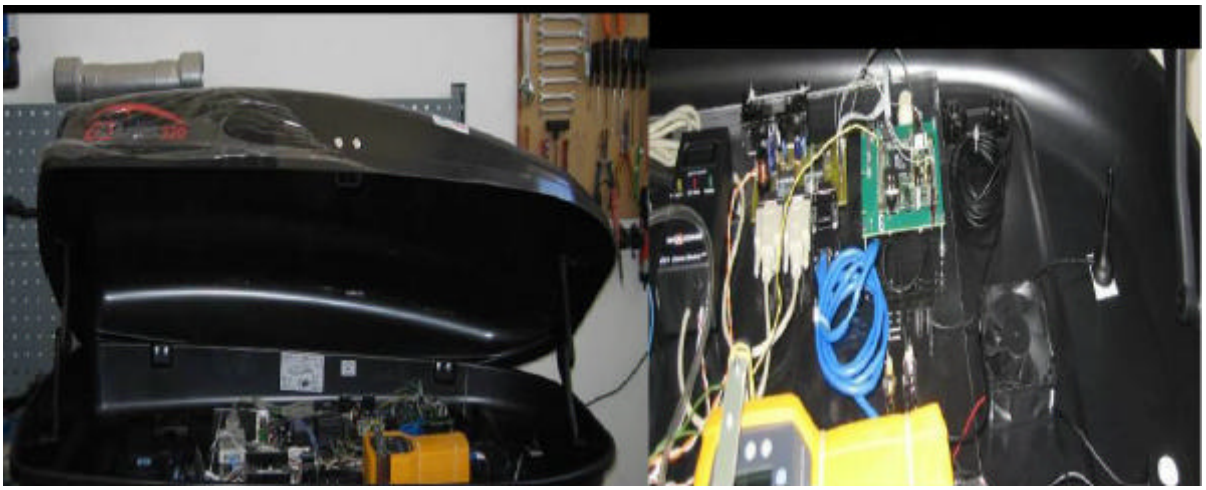

Figura 23. Prototipo per il rilevamento l'acquisizione e la trasmissione dei parametri ambientali.

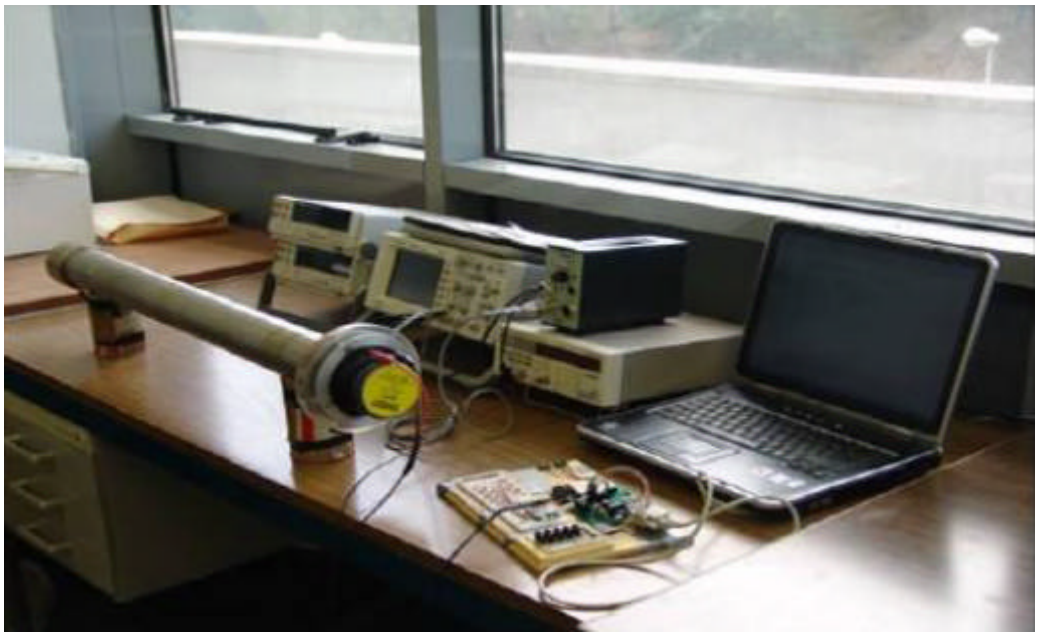

Figura 24. Laboratorio di acustica.

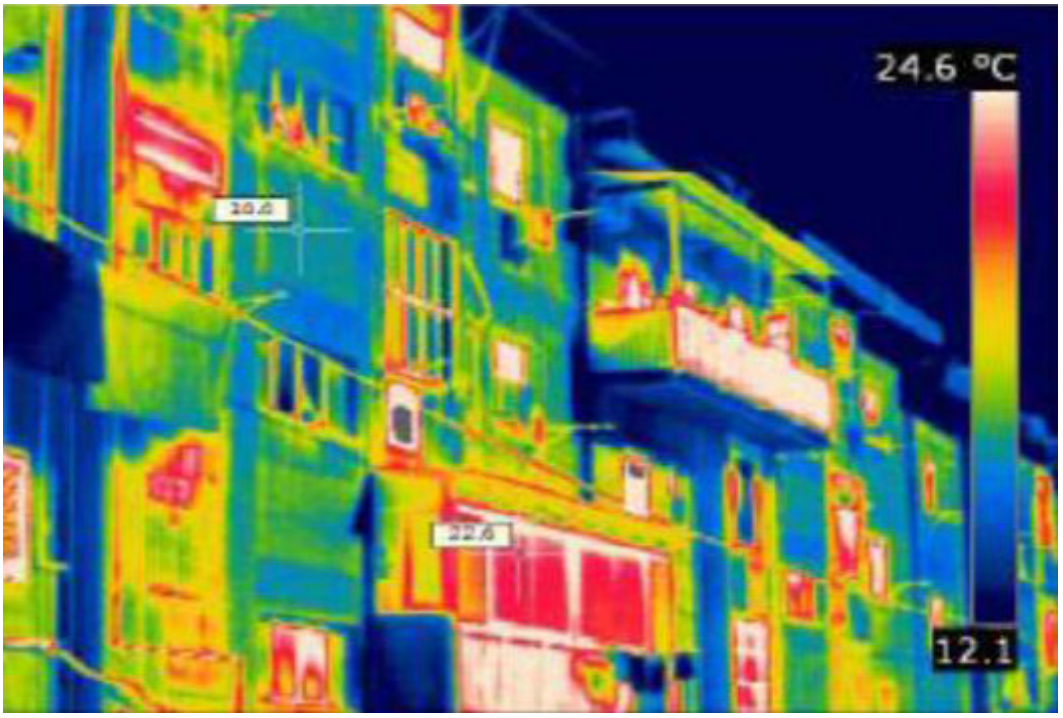

Figura 25. Indagini termo fisiche dell'ambiente.

L'ambito di utilizzo di tali attrezzature è il monitoraggio dei parametri ambientali (temperatura, velocità e umidità relativa dell'aria) a piccola e media scala, con conseguente creazione di archivi informatizzati e georeferenziati, per la redazione di mappe climatiche e di comfort termoigrometrico in ambito urbano (isola di calore) . Monitoraggio dei parametri ambientali per lo studio della qualità dell'aria, e per l'individuazione di inquinanti di vario tipo (Benzene, Particolato sospeso, PMx, O3, , CO, CO2, NOx) a piccola e media scala, con conseguente creazione di archivi informatizzati e georeferenziati, per la redazione di mappe ambientali e di iso-concentrazioni in ambito urbano ed industriale e per il controllo dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti suggeriti dalle normative vigenti.

La tipologia di prestazioni erogate consiste pertanto nel monitoraggio dei parametri illuminotecnici (Flusso luminoso, illuminamento, radianza, abbagliamento, Daylight factor, ecc) di ambienti indoor e outdoor con conseguente creazione di archivi informatizzati e georeferenziati, per la redazione di mappe isolux e nel monitoraggio acustico a piccola e media scala, con conseguente creazione di archivi informatizzati e georeferenziati per la creazione di mappe acustiche territoriali, finalizzate al controllo dei limiti acustici suggeriti dalle normative ed al controllo dell'inquinamento acustico di aree urbane e/o industriali. Analisi del rischio dei beni culturali e ambientali, attraverso monitoraggio sperimentale.

Il Responsabile del Laboratorio è il Prof. Ing. Giuseppe Cannistraro.

7. Il Laboratorio di Storia, Rilievo e Progetto della Città Mediterranea e di Diagnostica per i Beni Culturali (acronimo SRP)

Il laboratorio è gestito da docenti dei Settori scientifico/disciplinari: ICAR/06, ICAR/10, ICAR/14, ICAR/17, ICAR/18, ICAR/19.

Le attività di ricerca sviluppate traggono spunto dalle competenze scientifiche multidisciplinari presenti nel Dipartimento, nell'intendimento di affrontare, sotto i diversi profili e alle varie scale, i complessi fenomeni della lettura della città. I settori scientifici disciplinari impegnati nelle attività di laboratorio spaziano dalla Topografia (ICAR/06) all' Architettura Tecnica (ICAR/10), alla Composizione Architettonica (ICAR/14), al Disegno (ICAR/17), alla Storia dell'Architettura (ICAR/18), al Restauro (ICAR/19).

Le grandi attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate: Scanner di formato A0+, a rullo, per l'acquisizione di cartografie/planimetrie. Plotter di formato A0+ per la stampa di alta qualità di tutte le elaborazioni digitali prodotte. Laser scanner per l'acquisizione di modelli tridimensionali in scala architettonica e territoriale attraverso la generazione di nuvole di punti rappresentativi, completo di software di acquisizione e restituzione grafica. Stazione totale. Fresatrice (plotter 3D), macchina a controllo numerico per il taglio di materiali duttili per la restituzione di modelli fisici in scala di architetture e brani di tessuto urbano, di dimensioni massime x=600 mm, y=550 mm, z=250 mm. Software tecnici per la creazione di modelli digitali del vicino, della città e del territorio e per la progettazione architettonica e urbanistica. Video endoscopio per indagare la composizione delle murature, eventuali cavità, fessurazioni interne, percorsi seguiti dalle miscele cementizie iniettate. Pacometro multifunzione comprensivo di sonda di ricerca. Igrometro analogico portatile. Fotocamera digitale ad alta risoluzione. Spettrofotometro portatile. Strumentazione sonica e ultrasonica.

Figura 26. Strumenti per prove soniche ed ultrasoniche.

Figura 27. Fresatrice (plotter 3D).

Figura 28. Laser Scanner.

Tali attrezzature hanno il seguente ambito di utilizzo: nella lettura dei centri oggetto di analisi, la componente disciplinare topografica è in grado di garantire la restituzione dei nessi operati tra linguaggi naturali e artifici insediativi; quella del rilievo e del disegno cura l'appropriazione grafica e l'interpretazione della molteplicità dei linguaggi; la metodologia storica consente di leggere, identificandole, le stratificazioni culturali degli oggetti architettonici e della forma urbis. La componente tecnologica può investigare la caratterizzazione dei materiali dell'edilizia storica, determinando tecniche costruttive e eventuali degradi/dissesti, parametri, questi ultimi, indispensabili per la prefigurazione di qualsiasi intervento di recupero/restauro conservativo. Alle aree della composizione, dell'urbanistica e del restauro viene affidato, alle diverse scale, il compito progettuale, e cioè l'intervento operativo consequenziale all'inventario dei dati acquisiti dalla lettura scientifica dello stato di fatto.

La tipologia di prestazioni erogate può suddividersi nei seguenti settori:

- rilievo e rappresentazione del territorio e dell'ambiente;
- Rilievo geometrico dimensionale delle architetture;
- Rilievo tecnico – costruttivo;
- Rilievo del degrado e delle patologie e monitoraggio degli edifici;
- costruzione di modelli digitali / analogici in scala a supporto delle diverse fasi di indagine.

Il Responsabile del Laboratorio è l'Ing. Alessio Altadonna.

8. Il Laboratorio di Tecnologia Meccanica (acronimo TecMec)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ING-IND/16.

Le attività di ricerca e la tipologia di prestazioni eseguite dal laboratorio, ubicato nei locali del dipartimento di Chimica Industriale ed Ingegneria dei Materiali al V piano del blocco C, consiste nella preparazione campioni e attrezzature di supporto alla ricerca di base nel campo delle prove di caratterizzazione meccanica di materiali metallici e non. Prove di trazione, flessione, compressione e caratterizzazione di materiali, di supporto alla ricerca (analisi fili a memoria di forma, misura delle forze di repulsione fra magneti usati in campo ortodontico, flessione e trazione materiali compositi e polimerici, etc...)

Le attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate:

- Centro di tornitura orizzontale a controllo numerico- NC YAMAZAKI MAZAK - QUICK TURN NEXUS 200MY mk II
- Fresatrice: Knee-and-column ITAMA FV 60-ing kw 3.75
- TRAPANO A COLONNA – Geared head drill press "Sermacc"
- Universal Testing Machine (model Tenso Test TT2,5-GU, Lonos, Italy) 10 N load-cell and sensibility of 0.001 N. and 1kN load-cell
- • ATTREZZI VARI (CACCIAVITI, CHIAVI INGLESI, TENAGLIE, MARTELLI, SEGHETTI, ECC.)

Figura 29. Tornio a controllo numerico.

Figura 30. Fresatrice.

Figura 31. Trapano a colonna.

Il Responsabile del Laboratorio è la Prof. Ing. Chiara Borsellino.

9. Il Laboratorio di Elettronica delle Microonde (acronimo ELEMIC)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ING-INF/01.

L'attività di ricerca del laboratorio è incentrata in misure lineari complete (segnale/ rumore), modellistica e progettazione a basso/medio livello di potenza per componenti e circuiti ad altissime frequenze (1-50 GHz).

Le grandi attrezzature disponibili sono nel seguito richiamate: "Analizzatore di reti vettoriale 8753E Agilent Technologies (30 KHz – 6 GHz); Analizzatore di reti vettoriale E8364A Agilent Technologies (45 MHz – 50 GHz); Analizzatore di spettro N9020A (20 Hz – 26.5 GHz); Analizzatore di cifra di rumore e di guadagno NP8975 (10 MHz-26.5 Ghz); Alimentatori HP E3631A e HP E3632A - Multimetro digitale HP 34411; PC controller con software HP VEE; Stazione on wafer Cascade Microtech M150 con probe coplanari e software di calibrazione WinCal; Camera criogenica a ricircolo di He liquido per misure fino a 30 K; Oscilloscopio Tektronics TDS2022 bicanale 2 GS/sec; N.2 Schede National Instruments 779307-01NI PCI-4461, N.2 High Current Bias Network 11612 Agilent Technologies 45 MHz – 26.5 GHz; Kit di calibrazione APC-7 85050D Agilent Tecnologies per calibrazioni in coassiale fino a 18 GHz; Transistor Test Fixture MT950G Maury Microwave per misure di transistori in package fino a 18 GHz; Software di progettazione (CAD) e simulazione a microonde Microwave Office AWR; Automated Tuner Maury Microwaves MT983BU01 (2-26 GHz) con ATS software suite.

Figura 32. Analizzatore vettoriale.

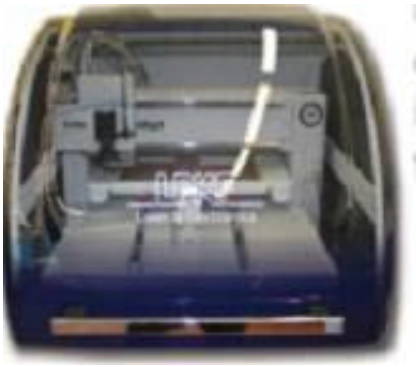

Figura 33. Plotter meccanico ad alta precisione.

Figura 34. Analizzatore di di cifra di rumore e di guadagno.

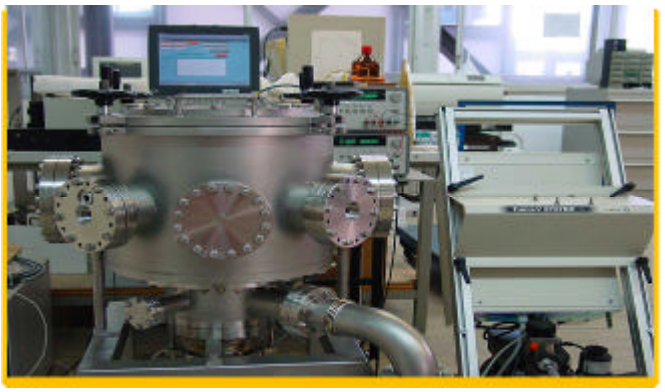

Figura 35. Camera criogenica.

La tipologia di prestazioni erogate consiste essenzialmente nelle seguenti attività:

- ✓ Misure e determinazione di modelli circuitali o black-box di componenti a microonde in package e on wafer
- ✓ Determinazione di modelli di dispositivi con proprietà di rumore
- ✓ Analisi e sperimentazione di procedure innovative di modellistica per dispositivi a microonde
- ✓ Progettazione di componenti e circuiti lineari a microonde
- ✓ Caratterizzazione di componenti e circuiti a microonde

Il Responsabile del Laboratorio è la Prof. Alina Caddemi.

10. Il Laboratorio di Automatica e Robotica (acronimo LAR)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ING-INF/04.

La principale attività di ricerca riguarda l'identificazione ed il controllo di sistemi non lineari. In particolare il laboratorio è specializzato nello sviluppo di sensori virtuali per processi industriali a partire da dati sperimentali di processo. Le metodologie utilizzate per lo sviluppo di sensori virtuali fanno riferimento alle tecniche proprie dell'identificazione stocastica e del soft computing, con particolare riferimento alle reti neurali, alla fuzzy logic e a varie tecniche ibride e di stacking. I sensori virtuali possono essere utilizzati in ambito simulativo, per il controllo adattativo ed inferenziale, per analisi di tipo 'what-if', per il rilievo e la diagnosi di guasti e per il back-up di sensori.

Le principali attività sino ad ora sviluppate fanno riferimento allo sviluppo di sensori virtuali per l'industria petrolchimica (Sulfur Recovery Unit, Colonna debutanizzatrice, Thermal Cracking Unit, stima del numero di ottani della benzina, emissioni dai camini), alla modellazione di membrane polimeriche di tipo IPMC utilizzabili sia come sensori che come attuatori, allo sviluppo di un sistema di diagnosi per le misure interferometriche della densità di plasma in una macchina tokamak, allo sviluppo di modelli distribuiti per l'analisi della propagazione di incendi, allo sviluppo di sensori virtuali per depuratori di reflui industriali.

Il laboratorio è inoltre fornito di 5 PLC per lo sviluppo di semplici applicazioni di automazione.

Il Responsabile del Laboratorio è la Prof. Ing. Maria Gabriella Xibilia

11. Il Laboratorio Mobile and Distributed System Laboratory (acronimo MDSLAB)

Il laboratorio è gestito da docenti del Settore scientifico/disciplinare: ING-INF/05, INF/01.

La principale attività di ricerca riguarda principalmente lo studio di sistemi di calcolo e di comunicazione distribuiti e paralleli, analizzare problemi relativi all'affidabilità ed alla robustezza di tali sistemi in presenza di condizioni critiche, sviluppare tecnologie avanzate di programmazione distribuita. Gli argomenti attualmente trattati sono legati alla mobilità ed alla sicurezza dei dispositivi di comunicazione, con particolare attenzione alle reti wireless, ad hoc, e di sensori. Una parte del lavoro è focalizzata sull'analisi delle performance e dell'affidabilità dei sistemi, tramite tecniche di modellazione sia standard che avanzate. Un argomento di specifico interesse riguarda il Cloud computing e lo sviluppo di servizi basati su questo paradigma di calcolo. Tecniche di controllo dei consumi energetici e di ottimizzazione dei costi di gestione sono trasversali e parte integrante dell'attività di ricerca.

Figura 36. Centro dati APC (capacità 100 TB).

Il laboratorio è stato coinvolto e collabora in numerosi progetti di ricerca nazionali ed europei, tra i quali si menzionano:

- Progetto PI2S2 "Progetto per l'Implementazione e lo Sviluppo di una e-Infrastruttura in Sicilia basata sul paradigma della grid" da 11M€ (2005-2008).

- Progetto FP7 RESERVOIR da 14 M€, che intende studiare e sviluppare tecniche di virtualizzazione in ambiente Cloud (2009-2011)

- Progetto SET "Sistemi di trasporto eco-efficienti" da 4M€ finanziato dal Ministero dell'Economia sullo studio e realizzazione di un sistema di localizzazione veicolare per il trasporto pubblico (2008-2009).

- Progetto PRIN08 Cloud@Home finanziato dal MIUR sullo studio di sistemi di calcolo basati su una combinazione di Cloud e volunteer computing (2010-2011).

- Progetto FP7 VISION da 15 M€, che intende sviluppare nuove tecniche di gestione dei dati in ambiente Cloud (2011-2013).

- Progetto FP7 COST Euro-TM:Transactional Memories: Foundations, Algorithms, Tools, and Applications (2011-2014) – (Rappresentante italiano nel Management Committee)

- Progetto POR SIMONE: Cloud-based system for energy monitoring and management (2011-2014), per lo Sviluppo di sistemi avanzati di monitoraggio della produzione e consumo di energia elettrica tramite reti di sensori e sistemi di cloud computing.

- Progetto PON SIGMA: SISTEMA INTEGRATO DI SENSORI IN AMBIENTE CLOUD PER LA GESTIONE MULTIRISCHIO AVANZATA (2012-2015), per la realizzazione di sistemi di monitoraggio del territorio e la prevenzione di situazioni di rischio e di calamità naturali.

La tipologia di prestazioni erogate ha un risvolto essenzialmente pratico ed applicativo, essendo la soluzione di problemi reali legati alle imprese, alla pubblica amministrazione ed al cittadino il principale interesse del laboratorio. Ciò è confermato dalle stabili collaborazioni in essere con numerose aziende del settore, tra le quali: StMicrolectronics, Elsag, Intel, Toshiba, SAP, IBM, Oracle.

Il Responsabile del Laboratorio è il Prof. Ing. Antonio Puliafito.