

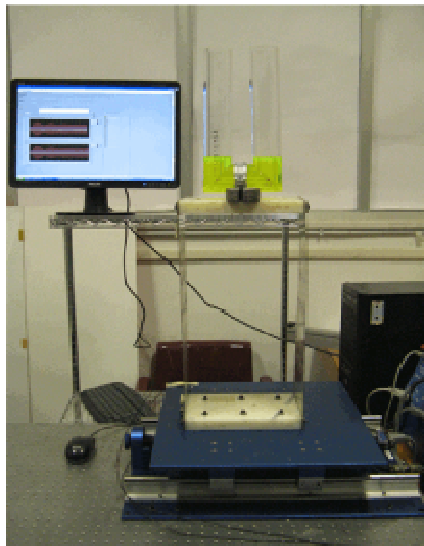


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

D.I.C.A.M.

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E AEROSPAZIALE, DEI MATERIALI  
Laboratorio di Ricerca Sperimentale

# Tariffario delle Prove Conto Terzi



Viale delle Scienze Parco d'Orleans – Edificio n° 8 – 90128 Palermo

Codice Fiscale 80023730825 - Partita IVA 00605880822

TEL (+0039) 091-23896781 / 091-23896773 / 091-23896729 / 091-23899734

FAX (+0039) 091-427121 / 091-487068

## INDICE

1. IL D.I.C.A.M.....	4
1.1 L'istituzione.....	4
1.2 Le finalità.....	4
2. IL LABORATORIO E LE SUE SEZIONI.....	4
2.1 Sezione Materiali e Strutture .....	5
2.2 Sezione Geotecnica.....	5
2.3 Sezione Dinamica delle Strutture .....	5
2.4 Sezione Strade, Ferrovie e Aeroporti .....	6
2.5 Sezione Aerospaziale.....	6
2.6 Sezione Idraulica e Costruzioni Idrauliche.....	6
2.7 Sezione Sanitaria Ambientale.....	7
2.8 Sezione Telerilevamento .....	7
2.9 Sezione Geomatica .....	7
2.10 Sezione Elettrochimica dei Materiali.....	8
2.11 Sezione Materiali Naturali, Compositi e Ibridi.....	9
2.12 Sezione Materiali per il Restauro e la Conservazione .....	9
2.13 Sezione Lavorazione e Prove su Materie Plastiche e su Bioplastiche.....	10
3. DOVE SIAMO.....	12
3.1 Foto aerea del Dipartimento con ubicazione degli Uffici, del Laboratorio e le sue Sezioni....	12
4. STRUTTURA ORGANIZZATIVA .....	13
5. NORME GENERALI DEL TARIFFARIO .....	14
5.1 Oggetto .....	14
5.2 L'accettazione dei campioni .....	14
5.3 La richiesta di prove e le regole tra il Committente e il DICAM .....	14
5.4 Prestazioni in sede e fuori sede del personale .....	15
6. SEZIONE MATERIALI E STRUTTURE.....	16
6.1 Prove su calcestruzzi ordinari.....	16
6.2 Prove sui cementi, malte, gessi e calci idrauliche .....	16
6.3 Prelievi e prove in sito sulle strutture in cemento armato e muratura .....	17
6.4 Prove su piastrelle di ceramica .....	17
6.5 Prove su laterizi per solai, muratura, tavelle e tavelloni.....	18
6.6 Prove su acciaio ad aderenza migliorata, liscio, armonico, reti, funi, viti, bulloni e dadi.....	18
6.7 Verifiche di taratura.....	20

7. SEZIONE GEOTECNICA.....	21
7.1 Prove sui terreni.....	21
7.2 Prove su rocce.....	24
8. SEZIONE STRADE, FERROVIE E AEROPORTI .....	25
8.1 Aggregati Lapidai .....	25
8.2 Terre e materiali alternativi .....	26
8.3 Prove su bitumi .....	27
8.4 Prove su conglomerati bituminosi .....	27
8.5 Segnaletica e caratteristiche funzionali e strutturali delle pavimentazioni.....	29
9. SEZIONE IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE.....	30
10. SEZIONE SANITARIA AMBIENTALE.....	31
10.1 Prove su acque e soluzioni acquose.....	31
10.2 Prove su fanghi di depurazione .....	33
10.3 Prove su rifiuti .....	34
10.4 Prove su emissioni atmosferiche .....	34
10.5 Altre determinazioni .....	34
11. SEZIONE GEOMATICA .....	35
11.1 Prove topografiche e fotogrammetriche .....	35
12. SEZIONE MATERIALI PER IL RESTAURO E LA CONSERVAZIONE.....	36
12.1 Prove chimico-fisiche .....	36

## **1. IL D.I.C.A.M.**

### **1.1 L'istituzione**

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Aerospaziale, D.I.C.A., dell'Università degli Studi di Palermo è stato istituito con D.R. 2426/2010 e attivato il 01-10-2010. Il DICA nasce dall'unione dei seguenti Dipartimenti:

- D.I.S.A.G. – Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Aerospaziale e Geotecnica;
- D.I.I.V. – Dipartimento di Ingegneria delle Infrastrutture Viarie;
- D.I.A.A. – Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali;

e di parte dei Dipartimenti:

- D.I.C.P.M. – Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Processi e dei Materiali
- Dipartimento di Rappresentazione.

In data 14-03-2012 con Decreto Rettorale 20467 il DICA modifica la sua denominazione in D.I.C.A.M - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali.

### **1.2 Le finalità**

Il DICAM, promuove, organizza e coordina attività didattiche, di ricerca e di sviluppo nell'ambito dell'Ingegneria Civile, Chimica e Aerospaziale.

Offre consulenza alle amministrazioni pubbliche nazionali, regionali e locali, alle imprese e alle industrie dei settori di competenza scientifica.

Collabora con istituti normativi e di controllo per la redazione di linee guida e normative di riferimento.

Diffonde i propri risultati di ricerca con articoli su riviste scientifiche nazionali e internazionali, pubblica "La rivista di dipartimento" e organizza in collaborazione con enti pubblici e privati giornate di studio, seminari e convegni.

## **2. IL LABORATORIO E LE SUE SEZIONI**

Il laboratorio del DICAM è l'unione dei laboratori dei Dipartimenti che sono confluiti nel DICAM e che, distinti per diverse competenze scientifiche, si identificano nelle seguenti sezioni:

- *Sezione Materiali e Strutture;*
- *Sezione Geotecnica;*
- *Sezione Dinamica delle Strutture;*
- *Sezione Aerospaziale;*
- *Sezione Strade, Ferrovie e Aeroporti;*
- *Sezione Idraulica e Costruzioni Idrauliche;*
- *Sezione Sanitaria Ambientale;*
- *Sezione Telerilevamento;*
- *Sezione Geomatica;*
- *Sezione Elettrochimica dei Materiali;*
- *Sezione Materiali Naturali, Compositi e Ibridi;*
- *Sezione Materiali per il Restauro e la Conservazione;*
- *Sezione Lavorazione e Prove su Materie Plastiche e su Bioplastiche.*

Le principali attività del laboratorio sono:

- *il supporto alla ricerca applicata con prove speciali finalizzate allo studio di nuove tecniche e prodotti;*
- *le prove standard su materiali e strutture;*

- le prove e i rilievi *in situ*;
- le verifiche di tarature di macchine e strumenti di misura.

Il laboratorio del DICAM è Laboratorio Ufficiale dello Stato Italiano ai sensi delle seguenti normative:

- Art. 20 della legge n°1086/71;
- Art. 59 del DPR n°380/2001;

e offre prestazioni a pagamento nel rispetto delle seguenti norme e regolamenti:

- Art. 49 del Testo Unico delle leggi sull'Istruzione Superiore approvato con R.D. del 31-08- 1933;
- Regolamento di Ateneo per le Prestazioni a Pagamento (delibera del CdA del 07/11/2000 n. 5 emanato con DR 1533 del 22/12/2000, modificato il 21/05/2002 n. 4);
- Art.66 del D.P.R. n°382/80.

## **2.1 Sezione Materiali e Strutture**

Le attività del Laboratorio di prove sui materiali e sulle strutture sono finalizzate alla conoscenza del comportamento costitutivo sia dei materiali (principalmente ma non esclusivamente quelli da costruzione, calcestruzzo, acciaio, legno massiccio e lamellare) che degli elementi strutturali da essi composti. Le attrezzature di cui dispone (alcune anche all'avanguardia) consentono di effettuare prove sia su elementi a scala ridotta che a scala reale. Tali informazioni risultano fondamentali sia in fase di progetto che di intervento sul costruito (sia esso storico o meno) in quanto consentono sia allo studioso che al professionista informazioni accurate e dettagliate per poter – da un lato – definire meglio il progetto strutturale e – dall'altro – verificare la idoneità e la validità dei materiali e degli interventi nel rispetto delle normative vigenti. Un aspetto fondamentale delle attività del Laboratorio è la interazione con il territorio svolta sia attraverso le attività di taratura delle principali attrezzature utilizzate (martinetti, trasduttori di forza, di pressione e di spostamento) che attraverso le attività conto terzi *in situ* come prove di carico, il prelievo di carote, prove di pull-out, etc. Una peculiarità fondamentale del Laboratorio è quella di essere di supporto alla ricerca scientifica applicata consentendo la verifica sperimentale di modelli teorici di comportamento dei materiali e delle strutture.

## **2.2 Sezione Geotecnica**

Le principali attività di ricerca di base e applicata di cui si occupa il Laboratorio di Geotecnica sono la caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce, la sperimentazione su terreni saturi e parzialmente saturi, la sperimentazione su modello fisico a scala ridotta e i rilievi piezometrici e inclinometrici *in situ*.

Il laboratorio dispone di tutte le attrezzature necessarie per eseguire prove di identificazione, di permeabilità, prove meccaniche per la determinazione dei parametri di resistenza a taglio e di deformabilità. È dotato di celle triassiali avanzate per l'esecuzione di prove a *stress-path* controllato fornite di sistema di acquisizione dati automatizzato per prove su terreni saturi, parzialmente saturi e rocce. Per il monitoraggio geotecnico dispone di sonde inclinometriche per la misura *in situ* di spostamenti orizzontali all'interno di ammassi di terreno, e in particolare di corpi in frana, e di sondine di livello e centraline per le misure piezometriche.

## **2.3 Sezione Dinamica delle Strutture**

Il Laboratorio di Dinamica Sperimentale è attrezzato per espletare prove dinamiche oggi considerate delle tecniche esaustive per caratterizzare il comportamento di qualsiasi sistema strutturale sia in campo civile, che meccanico che aerospaziale. Tali prove consistono nella realizzazione di una procedura sperimentale finalizzata a determinare le frequenze proprie, le corrispondenti forme modali di vibrare ed i valori di smorzamento relativi ad una struttura, per caratterizzarne il comportamento locale e globale. La caratterizzazione così ottenuta, attraverso l'analisi del comportamento dinamico reale, in sintesi l'identificazione strutturale, rende possibile:

- i) calcolare direttamente la risposta della struttura a qualsiasi tipo di azione dinamica di caratteristiche note;

- ii) affinare la modellazione numerica sviluppata per l'analisi della struttura;
- iii) progettare sistemi di controllo delle vibrazioni;
- iv) progettare un eventuale sistema di monitoraggio;
- v) identificare dei danneggiamenti incipienti.

Tali prove sono utili in diverse fasi della vita del sistema strutturale, come le fasi di progetto, costruzione, collaudo, esercizio, consolidamento e riclassificazione strutturale. Il Laboratorio di Dinamica Sperimentale è attrezzato per la esecuzione di prove sia su modelli a scala ridotta che a grande scala, sollecitati da carichi dinamici deterministici e/o aleatori; inoltre, è possibile effettuare anche prove in situ.

#### **2.4 Sezione Strade, Ferrovie e Aeroporti**

Il Laboratorio per lo studio dei Materiali Stradali, nella sua configurazione attuale, risale all'A.A. 1959-60, quando venne fondato in uno con l'Istituto di "Costruzioni Stradali", per supportare la ricerca sperimentale del SSD "Strade, Ferrovie e Aeroporti", nonché per fornire assistenza e servizi agli Enti Gestori, alle Amministrazioni, alle Imprese appaltatrici, ai Produttori di materiali ed ai Professionisti (progettisti, direttori dei lavori, responsabili a vario livello) impegnati nella costruzione e manutenzione di strade, ferrovie ed aeroporti.

Nei suoi oltre cinquanta anni di attività il Laboratorio è stato potenziato nell'ottica di un progressivo e costante adeguamento delle attrezzature per la caratterizzazione fisico, meccanica e funzionale dei materiali destinati al corpo stradale ed alle pavimentazioni (terre e materie alternative, aggregati lapidei e leganti per miscele stradali bituminose e cementizie, elementi e prodotti vari per pavimentazioni stradali ed aeroportuali); ciò è stato fatto considerando non solo le prove richiamate dalle Norme Tecniche di Appalto, ma anche quelle, di tipo fondamentale, necessarie per la ricerca tecnologica avanzata, volta a raccogliere la domanda di innovazione proveniente dal territorio, specialmente da imprese di produzione e costruzione, anche attraverso progetti cofinanziati (PON, POR, etc.).

Da oltre un trentennio vengono affrontati ricerche attente alle questioni ambientali, relative all'impiego in tecnica stradale degli scavi argillosi previo trattamento con calce o con calce e cemento, al riciclaggio dei conglomerati bituminosi provenienti dalla demolizione delle pavimentazioni ammalorate, alla valorizzazione degli scarti di materie plastiche e della demolizione di pneumatici dismessi, nonché dei rifiuti industriali non contaminanti e dei prodotti da demolizione edile. Più recentemente il Laboratorio ha allargato il proprio interesse per le misure necessarie alla valutazione dello "stato" di efficienza strutturale e funzionale delle pavimentazioni per gli studi di manutenzione e per le analisi della sicurezza stradale condotte dal Dipartimento.

In diverse occasioni il Laboratorio ha partecipato a programmi di sperimentazioni interlaboratori del RILEM per l'armonizzazione dei metodi di prova sui materiali stradali.

#### **2.5 Sezione Aerospaziale**

All'interno del Dipartimento la sezione di Ingegneria Aerospaziale svolge attività di ricerca nell'ambito della modellistica di strutture leggere in materiale composito e multicampo (materiali piezoelettrici e piezomagnetici), del danneggiamento strutturale, dell'aerodinamica, dell'aeroacustica e della propulsione. In particolare nell'ambito dell'attività di ricerca condotta sono state sviluppate la capacità e gli strumenti per la progettazione, l'ottimizzazione e l'analisi, attraverso metodi numerici tradizionali e innovativi ad hoc sviluppati, di strutture laminate in materiale composito avanzato, sistemi di riparazione e giunzione in materiali compositi e tradizionali, sistemi di "Structural Health Monitoring", sensori ed attuatori, rotori a basso impatto acustico, sistemi fluidodinamici a basso impatto acustico, sistemi strutturali dinamici controllati, applicazioni navali.

#### **2.6 Sezione Idraulica e Costruzioni Idrauliche**

Il Laboratorio di Idraulica e Costruzione idrauliche occupa una superficie complessiva di circa 3500m<sup>2</sup>, di cui 2000 m<sup>2</sup> al coperto. Le notevoli dimensioni hanno consentito di lavorare su modelli in scala di opere e infrastrutture idrauliche, sviluppando così consulenze e ricerche sperimentali che, in alcuni casi, hanno permesso di perfezionare i progetti di importanti opere da realizzare sul territorio siciliano. Il laboratorio di Ingegneria Idraulica si occupa del settore della fluidodinamica con un più forte carattere di ricerca e con strumenti di ultima generazione.

I sistemi di circolazione idrica presenti consentono di eseguire prove su modello idraulico in scala ridotta per correnti a pelo libero e in pressione finalizzate allo studio delle interazioni fra corrente idrica e contenitore. Tutto ciò sia per le finalità legate al progetto di infrastrutture idrauliche come dighe, impianti di derivazione di acqua, ripascimento di litorali, che per lo studio di fenomeni legati all'interazione ambiente-matrice idrica e morfodinamica fluviale .

## **2.7 Sezione Sanitaria Ambientale**

Il Laboratorio di Ingegneria Sanitaria può fornire servizi di analisi tecnologiche e verifiche di processo nel campo dell'ingegneria sanitaria e ambientale grazie alla sua naturale collocazione nel mondo della ricerca e ai suoi collegamenti con gli altri Laboratori della Rete di Ateneo, e con Istituti e Società di Ingegneria in Italia e in Europa.

Il Laboratorio si rivolge principalmente a piccoli e medi imprenditori che operano nel campo della gestione dei rifiuti, progettisti e gestori di impianti di trattamento delle acque, aziende industriali e agricole interessate al riuso delle acque.

Di seguito si elencano i principali servizi offerti:

- *Campionamento ed analisi di acque superficiali;*
- *Campionamento ed analisi, simulazioni di trattamenti depurativi di acque reflue;*
- *Simulazione di trattamenti di rifiuti;*
- *Suoli: campionamento ed analisi di sostanze organiche e di attività biologica;*
- *Campionamento ed analisi, simulazioni di trattamenti di bonifica di suoli contaminati.*

## **2.8 Sezione Telerilevamento**

I ricercatori che si occupano di Telerilevamento e Sistemi Informativi Territoriali sono attivi presso l'Università di Palermo sin dall'inizio degli anni '80. Il gruppo ha avuto come sede di riferimento il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Applicazioni Ambientali, grazie allo spunto iniziale ed alla lungimiranza del Prof. Guglielmo Benfratello. Un bilancio ormai ventennale di attività, pone oggi il Laboratorio come un importante punto di riferimento della ricerca e dello sviluppo nel settore del Telerilevamento e dei Sistemi Informativi Territoriali.

Al Telerilevamento fanno capo i filoni di ricerca che possono essere, per argomenti, così suddivisi:

- *Elaborazioni termografiche di immagini iperspettrali per la ricerca archeologica;*
- *Studio della dinamica della vegetazione terrestre;*
- *Monitoraggio della vegetazione sommersa;*
- *Determinazione delle caratteristiche ottiche della vegetazione sommersa;*
- *Studio dei fronti marini.*

Ai Sistemi Informativi Territoriali fanno capo i seguenti filoni di ricerca:

- *Applicazioni ambientali;*
- *Applicazioni ideologiche;*
- *WebGIS.*

Inoltre a supporto e validazione delle attività di ricerca vengono eseguite attività di pieno campo:

- *Campagne batimetriche tramite ecoscandaglio;*
- *Campagne di misurazione di Leaf Area Index;*
- *Campagne di posizionamento planimetrico tramite GPS;*
- *Campagne spettro radiometriche.*

## **2.9 Sezione Geomatica**

Il termine Geomatica è stato introdotto di recente nel linguaggio scientifico internazionale per individuare il complesso delle discipline che hanno come oggetto l'acquisizione, l'elaborazione, l'analisi, la visualizzazione e la gestione di informazioni territoriali e che includono sia quelle tradizionali del rilevamento (Topografia, Fotogrammetria, Cartografia), nella loro versione aggiornata, sia quelle di più recente istituzione (Telerilevamento, Sistemi Informativi Territoriali).

Nel Laboratorio di Geomatica vengono svolte attività di ricerca, di formazione e conto terzi nei settori connessi al rilievo del territorio, dell'ambiente e dei beni culturali con l'impiego di strumentazioni HW e SW complete e all'avanguardia. Le attività riguardano l'elaborazione dei dati provenienti da rilievi topografici, GPS, fotogrammetrici, sia aerei che terrestri, laser-scanning e da immagini digitali rilevate

con le tecniche del Telerilevamento, sia da piattaforma satellitare che aerea. Con riferimento al settore GPS, in particolare, il Laboratorio ha implementato sul territorio della Sicilia occidentale una rete di otto stazioni permanenti GNSS che attualmente gestisce. La rete fornisce i dati di posizionamento di punti fissi o in movimento, sia in tempo reale che in post elaborazione, con accuratezza centimetrica.

Una particolare attenzione è rivolta al rilievo di beni culturali, finalizzato essenzialmente alla realizzazione di modelli digitali 3D fotorealistici che consentano la documentazione del nostro patrimonio artistico e archeologico, soprattutto a fini di studio e di restauro, e la loro fruizione tramite tecniche Web-GIS.

Un altro settore di particolare interesse è quello del controllo e del monitoraggio della deformazione di strutture e del territorio con l'impiego di tecniche topografiche, GPS, fotogrammetriche e laser-scanning, spesso integrate fra loro.

L'area GIS del laboratorio svolge attività di ricerca nell'ambito dei Sistemi Informativi Territoriali, finalizzate alla pianificazione urbanistica, alla gestione dei dati relativi alle emergenze ambientali e allo studio e al recupero dei beni culturali, sviluppando e implementando soluzioni mirate tramite software commerciali e open source. Inoltre, vengono studiate ed approfondite problematiche della Cartografia numerica, tecnica e tematica, relativamente agli aspetti della derivazione cartografica e dei modelli di cartografia numerica 3D.

## 2.10 Sezione Elettrochimica dei Materiali

All'interno dell'Area Materiali del DICA il gruppo di ricerca in "Electrochemical Materials Science" diretto dal Prof. F. Di Quarto si occupa di temi di ricerca tipici della Scienza dei materiali con un approccio basato su metodi sperimentali e teorici tipici della Chimica-Fisica Applicata e di interesse della Elettrochimica applicata. La "Electrochemical Materials Science" (EMS) integra aspetti della scienza dei materiali con la scienza, le tecnologie e le metodologie elettrochimiche per la caratterizzazione, lo studio e la produzione di materiali metallici, semiconduttori e isolanti inorganici ed organici il cui impiego riguarda i settori della corrosione, della conversione di energia, dei trattamenti superficiali e della elettrodeposizione di materiali nano-strutturati. I settori di ricerca di cui si occupa il gruppo di EMS del DICA riguardano temi relativi alla caratterizzazione di materiali innovativi per applicazioni avanzate quali: film dielettrici per condensatori a stato solido ed elettrolitici, film polimerici metallici e semiconduttori, materiali nano-strutturati per fuel-cell, batterie ricaricabili e celle solari; oltretutto argomenti più tradizionali relativi allo studio e monitoraggio dei processi di corrosione di materiali metallici e la messa a punto di trattamenti superficiali anticorrosionistici.

Negli ultimi cinque anni il gruppo di ricerca nel settore della "Electrochemical Materials Science", sotto la guida del Prof. F. Di Quarto, ha svolto ricerche con finanziamenti unicamente provenienti dal mondo imprenditoriale e da agenzie di ricerca internazionali.

Il gruppo di ricerca in EMS, da molti anni ha svolto ricerche in collaborazione con ricercatori di diverse istituzioni internazionali, e svolge attualmente ricerca in collaborazione con diverse istituzioni estere fra cui: la Università di Manchester, l'Università di Hokkaido, la Università di Bochum,, la Keio University, l'Ecole Normale Supérieure de Chimie-Physique di Parigi. I temi di ricerca attualmente perseguiti all'interno del laboratorio sono:

- a) *Studio dei meccanismi di crescita e di breakdown di film anodici accresciuti su metalli e leghe di metalli valvola.*
- b) *Caratterizzazione chimico-fisica di strati di corrosione e film di passività tramite Spettroscopia di Impedenza Elettrochimica (EIS) e Spettroscopia a Fotocorrente (PCS).*
- c) *Studio delle proprietà elettroniche di semiconduttori cristallini ed amorfi attraverso PCS e misure di ammettenze differenziale.*
- d) *Preparazione e funzionalizzazione di membrane di allumina anodica per fuel cell a film sottile.*
- e) *Crescita e caratterizzazione di ossidi nano strutturati per via elettrochimica*
- f) *Deposizione per via elettrochimica di polimeri conduttori.*



## 2.11 Sezione Materiali Naturali, Compositi e Ibridi

Gli interessi scientifici del gruppo di ricerca sono essenzialmente focalizzati su:

### 1) *Tecnologie di produzione dei materiali compositi*

Scopo di tale fase di ricerca è quella di approfondire la conoscenza teorica e pratica delle tecniche innovative di produzione dei materiali compositi quali: *Vacuum Bagging*, *Vacuum Infusion*.

A tal scopo viene utilizzata in laboratorio una pompa da vuota che ha permesso di realizzare strutture in materiale composito con le sopra citate tecniche innovative .

I vantaggi che comportano le nuove tecniche hanno per anni reso possibile i miglioramenti, ottenuti in campo aerospaziale, automobilistico e navale, delle proprietà fisiche dei materiali compositi avanzati.

### 2) *Studio e sperimentazione di nuovi materiali, laminati e strutture composite*

La presente attività di ricerca si pone come obiettivo la identificazione della ottimale combinazione dei componenti (matrici e fibre) della struttura composita che permetta di produrre strutture in composito (laminati o sandwich) soddisfacenti le esigenze applicative preposte.

Ciò presuppone una conoscenza approfondita di tutte le proprietà chimico/fisiche, meccaniche nonché di adesione fra fibra e matrice in modo da ottenere un composito che sfrutti al massimo le proprietà di entrambe e che risponda ai requisiti richiesti. A tale scopo, vengono effettuate in laboratorio caratterizzazioni meccaniche (prove di flessione, trazione, compressione longitudinale e trasversale, impatto) sia dei singoli componenti (tessuti, resine, materiali espansi usati come core nei sandwiches), che dei laminati e sandwiches prodotti oltre che caratterizzazioni chemo-reologiche delle resine utilizzate (epossidiche e poliesteri principalmente) al fine di acquisire delle informazioni fondamentali che permettano di affrontare le problematiche connesse all'utilizzo della stesse nei processi produttivi adottati.

### 3) *Studio di giunzioni ibride metallo-composito*

La presente attività di ricerca si pone come obiettivo la identificazione della condizioni di connessione ottimale fra materiali di natura diversa quali i metalli e i compositi fibro-rinforzati.

L'assemblaggio di componenti realizzati con materiali di diversa tipologia è oggi caratterizzato da una sempre più importante sostituzione dei collegamenti meccanici (bulloni, viti, etc.) con incollaggi strutturali.

Sono diversi i settori industriali (aeronautico, automobilistico, nautico) che adottano questa tecnologia spinti da obiettivi di efficienza produttiva e da analisi strutturali sul comportamento dei giunti.

### 4) *Sperimentazione di nuove strutture composite ecocompatibili*

La presente attività di ricerca si pone come obiettivo quello di realizzare e testare strutture in composito a basso impatto ambientale.

Al giorno d'oggi l'argomento "eco-sostenibilità" è oggetto d'interesse del mondo produttivo, proprio per questo motivo, vi è una continua ricerca di risorse e tecnologie alternative a minor impatto ambientale.

I materiali compositi vengono ormai utilizzati stabilmente, al posto dei materiali "tradizionali" quali legno o metallo, in diversi settori applicativi.

## 2.12 Sezione Materiali per il Restauro e la Conservazione

Il *La.Ma.R.C.* Laboratorio dei Materiali per il Restauro e la Conservazione è nato nella seconda metà degli anni '90 presso l'ex Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Processi e dei Materiali dell'Università degli Studi di Palermo, su iniziativa del prof. Giovanni Rizzo, che ne è il responsabile scientifico. Esso rappresenta la naturale evoluzione di un Laboratorio di Analisi che ha operato con continuità per oltre un secolo, sin dai tempi della Regia Scuola di Ingegneria, al servizio del Territorio, fornendo consulenza ad Enti pubblici e a privati sull'analisi delle acque, sia di approvvigionamento che reflue, e sulla caratterizzazione analitica dei materiali da costruzione, anche in relazione a problemi di natura ambientale legati alla dispersione di fibre di amianto e allo smaltimento di rifiuti solidi da lavorazioni industriali. Più recentemente, con la nascita del *La.Ma.R.C.*, che oggi fa parte del DICA, si è aperto un filone di grande interesse, relativo al recupero e alla conservazione sia di edifici monumentali che di altri manufatti di interesse storico artistico. Vengono eseguite indagini diagnostiche sui materiali lapidei, naturali ed artificiali, sul legno, di cui si esegue il riconoscimento delle specie, e sugli strati pittorici sui diversi supporti lignei, tessili e lapidei. Per ciò che riguarda la caratterizzazione mineralogico petrografica dei materiali lapidei, il Laboratorio si avvale del contributo scientifico della Dr. Laura Ercoli, geologo ricercatore presso lo stesso Dipartimento DICA.

Il lavoro di ricerca del Laboratorio risponde ad una forte richiesta di supporto scientifico che proviene dalla PMI che opera nel campo dei materiali da costruzione, dai progettisti e dagli operatori del restauro e dai diversi Enti pubblici preposti alla tutela dei Beni Culturali e dell'Ambiente.

Le tecniche analitiche utilizzate sono: *diffrazione dei raggi X (XRD)*, *microscopia ottica (MO) in luce riflessa e in luce trasmessa*, *microscopia elettronica a scansione (ESEM)*, *microscopia Raman*, *analisi con microsonda a dispersione di raggi X (EDAX)*, *cromatografia ionica (CI)*, *dilatometria*, *porosimetria a mercurio e porometria ai gas e ai liquidi*, *analisi termica differenziale (DTA) e termogravimetrica (TG)*, *spettroscopia per assorbimento atomico (AAS)*, *spettrometria nell'infrarosso (FTIR)*, *gas cromatografia/ gas massa*, *analisi chimiche tradizionali sui materiali da costruzione*. Inoltre è possibile effettuare la maggior parte delle prove sui leganti e sui materiali lapidei naturali e artificiali prescritte dalle norme italiane ed europee.

### **2.13 Sezione Lavorazione e Prove su Materie Plastiche e su Bioplastiche**

I polimeri termoplastici e le bioplastiche sono materiali adoperati per usi che vanno dagli imballaggi, alle applicazioni in agricoltura, a dispositivi biomedicali. Il laboratorio offre diverse possibilità di prove e tipologie di lavorazione per una completa caratterizzazione di questi materiali.

#### **1. Prove reologiche**

Le prove reologiche si propongono di studiare il comportamento di un materiale allo stato fuso/fluido sottoponendo il materiale a diversi regimi di moto (es. tagli, elongazionale). Esse sono particolarmente importanti per la regolazione di parametri di lavorazione di polimeri termoplastici e materie bioplastiche (estrusione, filatura, filmatura, stampaggio ma anche per determinare/prevedere le proprietà finali di un manufatto o studiarne la durabilità.

Il laboratorio offre prove reologiche in flusso di taglio ed il flusso elongazionale isoterma e non isoterma. Sono disponibili sia reometri a capillare che rotazionali (piatti paralleli o piatto e cono).

È anche possibile effettuare misure dell'indice di flusso (MFI, norma ASTM D1238), parametro sovente utilizzato industrialmente per predisporre e regolare le apparecchiature di trasformazione.

#### **2. Prove di Lavorazione**

Le prove di lavorabilità sono essenziali in fase di progettazione di un manufatto o di scelta di un'apparecchiatura. Utilizzando piccole quantità e opportune apparecchiature a scala di laboratorio è possibile, infatti, ottenere tutte le informazioni sul comportamento della plastica o bioplastica nelle future condizioni di esercizio su scala industriale.

Il laboratorio dispone di diverse apparecchiature per prove di laboratorio:

- Miscelatore discontinuo. Utile per studiare piccole quantità (circa 50 grammi).
- Estrusore monovite (equipaggiabile con testa piana o per filmatura in bolla). È l'apparecchiatura maggiormente utilizzata per la trasformazione in continuo di materie plastiche e di bioplastiche.
- Estrusori bivate. Sono disponibili corotanti (rotazione concorde delle viti, utili per studi su miscele, additivazione, ...) e controranti (rotazione discorde delle viti; noti anche come compounder, sono utili per la dispersione di cariche o pigmenti, specie per la produzione di concentrati – masterbatches – da usare in successive lavorazioni).
- Stampaggio ad iniezione. Il laboratorio dispone di un'apparecchiatura industriale per effettuare prove preliminari e regolazione delle variabili operative oltre che per la produzione di specifici provini o manufatti.

#### **3. Prove di resistenza all'irraggiamento solare**

Esposti alle radiazioni luminose, i materiali polimerici subiscono cambiamenti spesso significativi. Tale tipo di degradazione (fotodegradazione) può essere seguita vantaggiosamente nel nostro laboratorio, tramite apparecchiatura QUV basata su una tecnologia consolidata nell'invecchiamento accelerato che sfrutta raggi ultravioletti ad alta energia.

#### **4. Prove meccaniche e termiche**

Le prove meccaniche, eseguite imponendo sollecitazioni "semplici" (es. trazione, flessione) consentono di ottenere un quadro estremamente preciso su come dimensionare un oggetto, sulle sue possibilità di applicazione, sulla sua idoneità in uno specifico campo.

Le prove termiche si propongono di studiare il comportamento del materiale ad elevate temperature. In particolare, le prove calorimetriche danno informazioni sul comportamento del materiale alla transizione vetrosa e alla fusione/cristallizzazione, quelle termomeccaniche combinano gli effetti termici a quelli meccanici.

Le prove che possono essere effettuate in laboratorio sono:

- prove di trazione, flessione, resilienza/impatto, caduta di dardo (adatte a misurare la resistenza di film sottili)
- Calorimetria differenziale a scansione (DSC)
- Temperatura di distorsione termica (HDT, prova estremamente utile per valutare la massima temperatura di esercizio di un materiale)

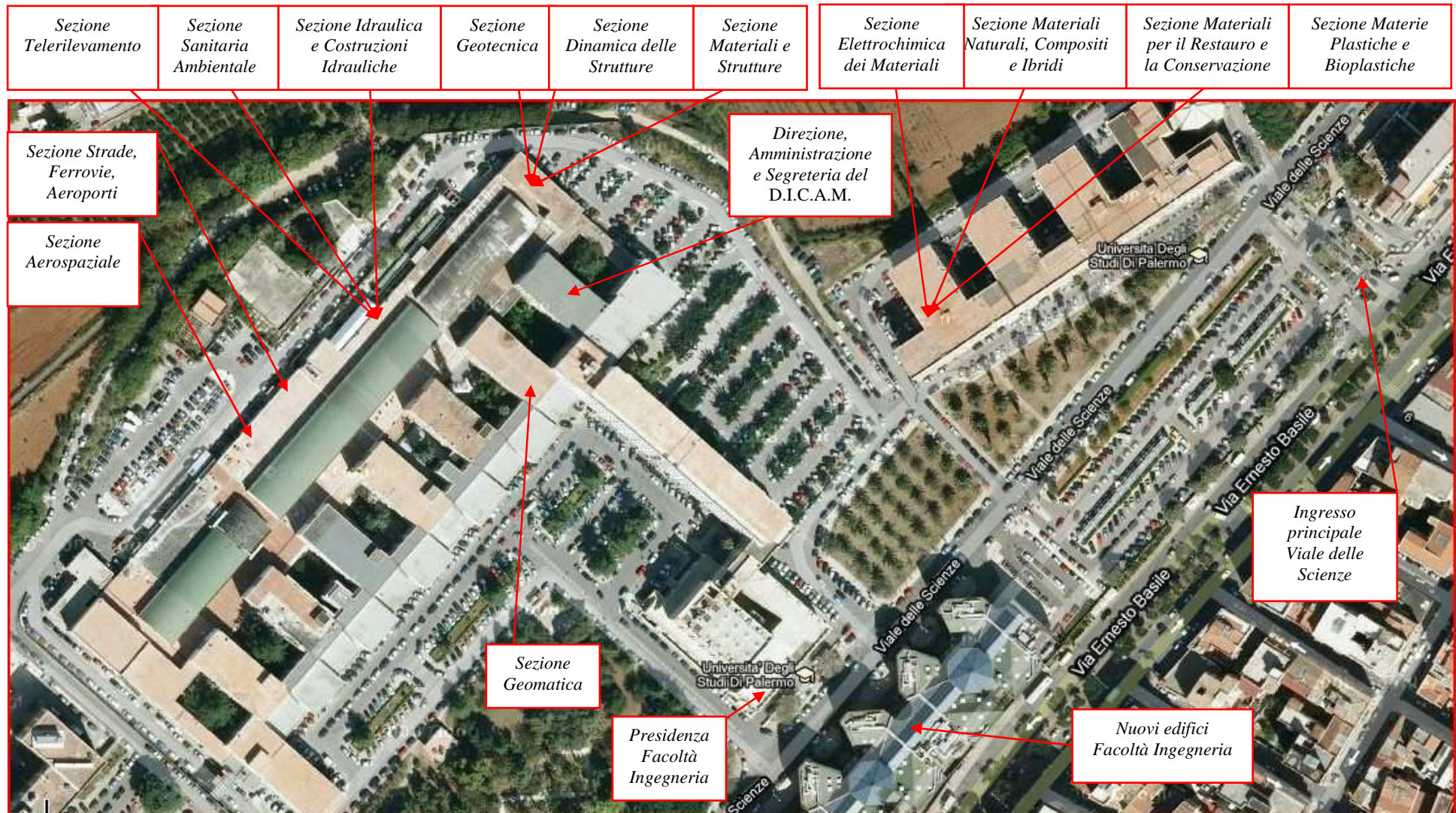
#### 5. Prove strutturali e morfologiche

Basate sul riconoscimento di specifici gruppi chimici che vibrano ad energie caratteristiche, i metodi spettroscopici consentono di determinare la composizione chimica di una plastica o bioplastica, seguire le variazioni che essa subisce nel tempo (ad es. ad opera di degradazione termica o fotodegradazione) o valutarne la trasparenza. Sono disponibili

- Spettrofotometria UV. Consente di indagare nell'intervallo tra i raggi ultravioletti (B-C) e il vicino infrarosso. Particolarmente adatto per prove di trasparenza e di colorazione di film polimerici.
- Spettrofotometria FT-IR. Consente di indagare nel campo dell'infrarosso. Particolarmente adatto per determinare composizione e struttura chimica del materiale (gruppi specifici, ramificazioni), per valutare alcune proprietà termiche (effetto serra) o degradative (indice dei carbonili).

### 3. DOVE SIAMO

#### 3.1 Foto aerea del Dipartimento con ubicazione degli Uffici, del Laboratorio e le sue Sezioni



#### 4. STRUTTURA ORGANIZZATIVA

		<b>e-mail</b>	<b>Tel</b>
<b>Direttore del Dipartimento</b>	Prof. Ing. Mario Di Paola	direttore.dica@unipa.it	091238 96737
<b>Vice Direttore</b>	Prof. Ing. Goffredo La Loggia	goffredo.laloggia@unipa.it	091238 96535
<b>Segretario amministrativo</b>	Dott.ssa Alessandra Gagliano	alessandra.gaglianocandela@unipa.it	091238 96775
<b>Delegato del Direttore per le attività di laboratorio</b>	Prof. Ing. Salvatore Benfratello	salvatore.benfratello@unipa.it	091238 96753
<b>Responsabile scientifico della Sezione</b>			
- <b>Materiali e Strutture</b>	Prof. Ing. Salvatore Benfratello	salvatore.benfratello@unipa.it	091238 96753
- <b>Geotecnica</b>	Prof. Ing. Calogero Valore	calogero.valore@unipa.it	091238 96761
- <b>Dinamica delle Strutture</b>	Prof.ssa Ing. Antonina Pirrotta	antonina.pirrotta@unipa.it	091238 96756
- <b>Aerospaziale</b>	Prof. Ing. Alberto Milazzo	alberto.milazzo@unipa.it	091238 96748
- <b>Strade, Ferrovie e Aeroporti</b>	Prof. Ing. Bernardo Celauro	bernardo.celauro@unipa.it	091238 99724
- <b>Idraulica e Costruzioni Idrauliche</b>	Prof. Ing. Donatella Termini	donatella.termini@unipa.it	091238 96522
- <b>Sanitaria Ambientale</b>	Prof. Ing. Salvatore Nicosia	giuseppe.nicosia@unipa.it	091238 96529
- <b>Telerilevamento</b>	Ing. Giuseppe Cirao	giuseppe.cirao@unipa.it	091238 96527
- <b>Geomatica e GIS</b>	Prof. Ing. Benedetto Villa	benedetto.villa@unipa.it	091238 96223
- <b>Elettrochimica dei Materiali</b>	Prof. Francesco Di Quarto	francesco.diquarto@unipa.it	091238 63708
- <b>Materiali Naturali, Compositi e Ibridi</b>	Prof. Antonino Valenza	antonino.valenza@unipa.it	091238 63708
- <b>Materiali per il Restauro e la Conservazione</b>	Prof. Giovanni Rizzo	giovanni.rizzo@unipa.it	091238 63751
- <b>Materiali Plastici e Bioplastici</b>	Prof. Francesco La Mantia	francesco.lamantia@unipa.it	091238 63703
<b>Segreteria del laboratorio</b>	Avv. Giulio Pucci	giulio.pucci@unipa.it	091238 96781
<b>Responsabile tecnico del laboratorio</b>	Ing. Antonio Casella	antonio.casella@unipa.it	091238 96773
<b>Responsabile tecnico della Sezione</b>			
- <b>Materiali e Strutture; Geotecnica</b>	Ing. Antonio Casella	antonio.casella@unipa.it	091238 96773
- <b>Strade, Ferrovie e Aeroporti</b>	Geom. Antonio Lorello	antonino.lorello@unipa.it	091238 99734

## **5. NORME GENERALI DEL TARIFFARIO**

### **5.1 Oggetto**

Nel tariffario sono elencate le prove conto terzi con i relativi importi che il DICAM esegue nei propri laboratori. Il presente tariffario è stato approvato dal Consiglio di Dipartimento del DICAM nella seduta del 04/06/2012.

### **5.2 L'accettazione dei campioni**

I campioni da sottoporre a prova devono pervenire all'ufficio commerciale del DICAM, al franco di ogni spesa, al seguente indirizzo:

**DICAM - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali  
Viale delle Scienze Parco D'Orleans – Edificio n° 8**

Il DICAM riceve i campioni da sottoporre a prove solo se corredati da apposita richiesta sottoscritta dal Committente. L'accettazione dei campioni si effettua nei giorni feriali dalle ore 8:30 alle 13:00 (sabato escluso).

### **5.3 La richiesta di prove e le regole tra il Committente e il DICAM**

La richiesta di prove deve essere compilata dal Committente utilizzando se richiesto i modelli prestampati forniti dal laboratorio. Tali modelli possono essere ritirati presso l'ufficio commerciale del DICAM o scaricati dal sito [laboratorio.dicam.unipa.it](http://laboratorio.dicam.unipa.it).

La richiesta di prove impegna il Committente e il DICAM al rispetto delle regole di seguito riportate:

- 1) Il pagamento delle prove sarà eseguito dal Committente alla consegna dei certificati, dietro presentazione da parte del DICAM di apposita fattura. Le modalità di pagamento sono di seguito elencate:
  - a) contanti;
  - b) a mezzo Assegno Circolare intestato al DICAM - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali;
  - c) a mezzo bonifico bancario presso Banco di Sicilia Ag. 100 di Palermo sul C/C n. 300805600 ABI 02008 CAB 04663 CIN X intestato al Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali – Università di Palermo;  
IBAN: IT30X0200804663000300805600 COD. ENTE: 9052617.Qualora il pagamento sia effettuato mediante le modalità previste ai punti b) e c) è necessario inviare comunicazione via fax ad uno dei seguenti numeri 091-427121/ 091-487068.
- 2) L'importo della prova non comprende l'IVA che è a carico del Committente nella misura prevista dalle disposizioni legislative all'atto della prestazione.
- 3) L'importo della prova comprende il deposito e la conservazione dei campione in laboratorio fino al momento della prova, la preparazione e l'esecuzione della prova, lo smaltimento dei residui a fine prova, l'elaborazione dei risultati e la certificazione o la relazione in un'unica copia cartacea. Nel caso di campione di grandi dimensioni l'importo relativo alla rimozione e smaltimento del materiale provato, sia nel caso di prove distruttive che non distruttive è da conteggiarsi a parte. Tale importo non verrà conteggiato se il Committente contestualmente al ritiro della certificazione provveda ad effettuare anche al ritiro dei campioni provati.
- 4) Il DICAM non risponde dell'eventuale danneggiamento dei campioni dipendente dal cattivo imballaggio, dal trasporto o da qualsiasi evento verificatosi al di fuori dei Laboratori.
- 5) I campioni devono pervenire al Dipartimento rispettando tutte le prescrizioni della normativa vigente relativa alla prova richiesta. Nel caso di campioni di dimensioni diverse l'importo relativo alla rettifica e di quant'altro si rendesse necessario per la preparazione dei provini è a carico del Committente. Tale importo se non espressamente previsto nel presente tariffario sarà determinato in fase preliminare prima della prova e comunicato al Committente.

Nel caso di richiesta di prove con normative pregresse, indicate nelle pagine seguenti tra parentesi tonde) o di prove non normate che richiedano oneri non previsti dal presente tariffario, questi saranno a carico del Committente e quantificati, se possibile, in fase preliminare.

- 6) Il materiale sottoposto a prova sarà conservato per 20 giorni nel caso di prove su calcestruzzi, cementi, conglomerati bituminosi, acciai, laterizi, leganti e legno; per 60 giorni nel caso di prove su terreni e rocce.
- 7) Le attrezzature dei Laboratori possono essere usate solo dal personale del DICAM, sia per le prove in sede che per quelle fuori sede.
- 8) Il Committente, e le persone esterne al DICAM che per giustificati motivi, richiedessero di assistere alle prove devono essere autorizzati dal Direttore del Dipartimento. Gli interessati dovranno compilare apposita richiesta sottoscrivendo un accordo di liberatoria.
- 9) Nel caso che al Laboratorio vengano affidate grosse commesse con elevato numero di prove, la tariffa relativa alla singola prova potrà essere scontata di una percentuale preliminarmente comunicata al Committente. Tale agevolazione si applica anche al caso di prestazioni che il Dipartimento ritiene di particolare interesse scientifico. In tal caso l'accordo tra le parti sarà regolato da idoneo contratto.
- 10) I risultati delle prove saranno comunicati solo al Committente mediante certificazione o relazione. Di regola al Committente verrà consegnata una copia del certificato o della relazione che riporterà i risultati sperimentali senza interpretazione o commento alcuno. Il DICAM può emettere alla prima consegna o a distanza di tempo duplicati del certificato o della relazione, previa espressa richiesta del Committente. L'importo per ulteriori originali o per copie conformi è a carico del Committente e viene riportato di seguito:
  - 1) Per ogni ulteriore originale o copia conforme richiesto contestualmente o entro un mese dalla consegna del primo originale
    - fino a 15 pagine €5,00
    - fino a 50 pagine €10,00
    - fino a 100 pagine €50,00
  - 2) Per ogni originale o copia conforme richiesto dopo un mese dalla prima consegna
    - fino a 15 pagine €10,00
    - fino a 50 pagine €20,00
    - fino a 100 pagine €60,00
- 11) I risultati di prove diverse richieste con un'unica domanda possono formare oggetto di certificati o relazioni separati solo se richiesto dal Committente.
- 12) Il Committente riceverà comunicazione dell'emissione del certificato o della relazione e provvederà al ritiro in sede personalmente o tramite un suo delegato. La consegna dei certificati si effettua nei giorni feriali dalle ore 8:30 alle 13:00 (sabato escluso). Su richiesta del Committente i certificati potranno essere spediti con "posta raccomandata 1" o servizio equivalente, previa verifica da parte del DICAM dell'avvenuto pagamento. Le spese di spedizione saranno a carico del Committente ad eccezione dei casi in cui tale modalità di consegna si renda necessaria per motivi ascrivibili al DICAM.
- 13) Qualora il Committente non provveda al ritiro dei certificati entro tre mesi dalla data di emissione il DICAM intraprenderà tramite l'Ufficio Legale dell'Università degli Studi di Palermo tutte le azioni necessarie per il recupero dei crediti.

#### **5.4 Prestazioni in sede e fuori sede del personale**

L'importo per le prestazioni del personale del DICAM per consulenza tecnica, relazioni interpretative dei risultati, realizzazione di dispositivi e quant'altro necessario ai fini della prova, sarà stabilito e concordato con il Committente prima dell'esecuzione della prova. Per le prestazioni fuori sede devono aggiungersi le spese di missione. Tali spese possono comprendere: impegno orario del personale, assicurazione, trasporto, vitto, alloggio e quant'altro si rendesse necessario ai fini della prova.

## 6. SEZIONE MATERIALI E STRUTTURE

### 6.1 Prove su calcestruzzi ordinari

*I certificati inerenti le prove indicate di seguito con le sigle CL01 e CL02 sono di regola consegnati dal quinto giorno lavorativo successivo a quello di consegna dei provini.*

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
CL01	Determinazione della resistenza a compressione di provino cubico di lato pari a 100 o 150 mm, o di provino cilindrico 100x200 o 150x300 mm. <i>Prova da eseguirsi su due provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12390-3: 2009	11,00
CL02	Determinazione della resistenza a compressione di provino cubico di lato pari a 200 o 300 mm, o di provino cilindrico 200x400 o 300x600 mm. <i>Prova da eseguirsi su due provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12390-3: 2009	17,00
CL03	Determinazione della resistenza a compressione di carota di calcestruzzo. <i>Esclusa la preparazione e l'esame della carota.</i>	UNI EN 12504-1: 2009	11,00
CL04	Determinazione indiretta della resistenza a trazione di provini cilindrici (prova brasiliana).	UNI EN 12390-6: 2010	18,00
CL05	Determinazione della resistenza a flessione su travetto di dimensioni normalizzate. <i>Prova da eseguirsi su tre provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12390-5: 2009	28,00
CL06	Determinazione della resistenza a compressione su campione ottenuto dalla prova di flessione.	(UNI 6134: 1972)	11,00
CL07	Determinazione del modulo elastico secante a compressione. <i>Prova da eseguirsi su tre provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI 6556: 1976	39,00
CL08	Determinazione della massa volumica di calcestruzzo fresco.	UNI EN 12350-6: 2010	20,00
CL09	Determinazione della massa volumica apparente su carote o cubetti di calcestruzzo indurito mediante calcolo da misure effettive.	UNI EN 12390-7: 2009	11,00
CL10	Determinazione della massa volumica apparente su carote o cubetti di calcestruzzo indurito mediante spostamento d'acqua.	UNI EN 12390-7: 2009	17,00
CL11	Determinazione della profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione. <i>Prova da eseguirsi su tre provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12390-8: 2009	61,00
CL12	Determinazione del ritiro idraulico su calcestruzzo indurito.	UNI EN 11307: 2008	33,00
CL13	Sformatura di provino da cassaforma in polistirolo.		4,00
CL14	Stagionatura di provino in camera climatizzata ad umidità e temperatura controllate per 28 giorni.	UNI EN 12390-2: 2009	15,00
CL15	Stagionatura di provino in camera climatizzata ad umidità e temperatura controllate. <i>Importo al giorno.</i>	UNI EN 12390-2: 2009	1,00
CL16	Cappatura o rettifica meccanica di carota o cubetto.	UNI EN 12390-3: 2009	25,00
CL17	Verifica delle tolleranze di carota o cubetto, da sottoporre a prove di laboratorio, compreso l'eventuale rapporto di non conformità.	UNI EN 12390-1: 2002	11,00
CL18	Taglio e preparazione in laboratorio di provino cilindrico di calcestruzzo da sottoporre a prove di laboratorio.	UNI EN 12390-1: 2002 EC-1:2007	9,00
CL19	Diagramma tensione-deformazione da prova di compressione di cubetto o carota.		7,00

### 6.2 Prove sui cementi, malte, gessi e calci idrauliche

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
CM01	Determinazione della finezza.	UNI EN 196-6: 2010	33,00
CM02	Determinazione del tempo di presa su pasta normale.	UNI EN 196-3: 2009	33,00
CM03	Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.	UNI EN 7122: 2008	22,00



Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
CM04	Determinazione della resistenza a compressione di provino di cemento, malta, gesso e calce idraulica per ogni grado di stagionatura, compreso confezionamento e stagionatura. <i>Prova da eseguirsi su sei provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 196-1: 2005	22,00
CM05	Determinazione della resistenza a flessione di provini di cemento, malta, gesso e calce idraulica per ogni grado di stagionatura, compreso confezionamento e stagionatura. <i>Prova da eseguirsi su sei provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 196-1: 2005	16,00

### 6.3 Prelievi e prove in sito sulle strutture in cemento armato e muratura

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
PS01	Estrazione di carota o microcarota da strutture in calcestruzzo o muratura, di diametro da 40 a 100 mm eseguita con carotatrice a corona diamantata fino alla profondità di 50 cm. <i>Sono escluse le opere di demolizione e ripristino con Emaco espanso.</i>	UNI EN 12390-3: 2009 DM 14/01/2008	220,00
PS02	Impianto cantiere ed installazione di attrezzatura per l'esecuzione di prove, indagini e prelievi in sito sulle strutture in cemento armato e/o muratura, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno, l'eventuale utilizzo di adeguati mezzi mobili per il trasporto e la conservazione dei campioni prelevati, l'impiego di gruppo elettrogeno alimentato a carburante, l'utilizzo di ponteggi e trabattelli fino a m 3,50 da terra e quanto altro occorra per l'esecuzione delle prove e degli eventuali ripristini, da pagarsi una sola volta per tutta la durata del cantiere.		220,00
PS03	Estrazione di barra di armatura da sottoporre a prova di trazione. <i>Sono esclusi il ripristino delle aree di indagine con malta espansiva e la sostituzione della barra estratta.</i>	UNI EN ISO 6892-1: 2009	110,00
PS05	Prova sclerometrica (massimo 12 battute), esclusa la preparazione della superficie da indagare. <i>Per ogni punto di misura e per un massimo di 12 battute.</i>	UNI 12504-2: 2001	72,00
PS06	Esecuzione di indagine magnetometrica con pacometro per la misura dello spessore del copriferro in strutture in cemento armato e la verifica della posizione e delle dimensioni dei ferri di armatura superficiali. <i>Per ogni elemento investigato e per barra rilevata.</i>	BS 1881-204: 1988	6,00
PS07	Determinazione della profondità di carbonatazione in sito con fenolftaleina, escluso gli eventuali oneri per il prelievo del calcestruzzo o dell'esecuzione dei saggi.	UNI 9944: 1992	20,00
PS08	Esame endoscopico con endoscopio rigido su strutture in calcestruzzo o muratura per la verifica dello stato e della consistenza dei materiali al fine di individuare la presenza di cavità e di ricostruire la stratigrafia dei paramenti murari. <i>Per ogni esame fino alla profondità di 1,00 m, inclusa la certificazione finale, la documentazione fotografica e l'onere per la realizzazione del foro.</i>		275,00
PS09	Prova di "Pull-Out" per la misura della resistenza a compressione del cls.	UNI 12504-3: 2005	da definire
PS10	Prova di carico su solaio o trave a carico uniformemente distribuito.	DM 14/01/2008	da definire
PS11	Prova di carico su palo.		da definire
PS12	Ripristino in seguito a prelievo di carota/micro carota o estrazione di elemento di armatura.		55,00

### 6.4 Prove su piastrelle di ceramica

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
PP01	Determinazione dell'assorbimento d'acqua.	UNI EN ISO 10545-3:2000	33,00

PP02	Determinazione della resistenza a flessione e della forza di rottura.	UNI EN ISO 10545-4:2000	22,00
PP03	Determinazione della resistenza all'abrasione della superficie di piastrelle smaltate. <i>Prova da eseguirsi su 11 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 10545-7:2000	20,00
PP04	Determinazione della resistenza al gelo. <i>Prova da eseguirsi su 10 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 10545-12:2000	11,00

### 6.5 Prove su laterizi per solai, muratura, tavelle e tavelloni (le prove si riferiscono alle parti 1-4 della normativa citata)

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
PL01	Determinazione della resistenza a compressione parallela alla direzione dei fori. <i>Esclusa la determinazione delle dimensioni, il taglio, la rettifica e la preparazione del provino.</i>	UNI EN 771: 2011	50,00
PL02	Determinazione della resistenza a compressione perpendicolare alla direzione dei fori. <i>Esclusa la determinazione delle dimensioni, il taglio, la rettifica e la preparazione del provino.</i>	UNI EN 771: 2011	50,00
PL03	Preparazione del provino per la prova di compressione, compreso il taglio, il livellamento delle facce con malta autolivellante.	UNI EN 771: 2011	28,00
PL04	Determinazione dell'aderenza laterizio-calcestruzzo.	UNI EN 771: 2011	198,00
PL05	Determinazione della resistenza a trazione per flessione su listello.	UNI EN 771: 2011	22,00
PL06	Determinazione della resistenza a trazione per taglio (trazione indiretta).	UNI EN 771: 2011	33,00
PL07	Determinazione del modulo elastico.	UNI EN 771: 2011	198,00
PL08	Determinazione della dilatazione dovuta all'umidità.	UNI EN 771: 2011	198,00
PL09	Determinazione della dilatazione termica lineare.	UNI EN 771: 2011	105,00
PL10	Determinazione delle inclusioni calcaree.	UNI EN 771: 2011	44,00
PL11	Determinazione dell'imbibizione (assorbimento specifico).	UNI EN 771: 2011	33,00
PL12	Determinazione dell'assorbimento d'acqua.	UNI EN 771: 2011	33,00
PL13	Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica.	UNI EN 771: 2011	50,00
PL14	Determinazione della massa volumica a secco assoluta e della massa volumica a secco apparente degli elementi di muratura.	UNI EN 771: 2011	50,00

### 6.6 Prove su acciaio ad aderenza migliorata, liscio, armonico, reti, funi, viti, bulloni e dadi.

*I certificati inerenti le prove indicate di seguito con le sigle PA02 e PA04 sono di regola consegnati dal quinto giorno lavorativo successivo a quello di consegna dei provini.*

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
PA01	Determinazione del peso a metro dell'acciaio, in tondo ad aderenza migliorata o liscio. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 6892-1: 2009 D.M. 14/01/2008	11,00
PA02	Prova di trazione e piegamento su barra di acciaio ad aderenza migliorata tipo B450A o B450C compreso il taglio e la preparazione dei provini. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 15630-1: 2010; D.M. 14/01/2008	28,00
PA03	Determinazione dell'indice di aderenza su tondi ad aderenza migliorata col metodo del rilievo geometrico. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 15630-1:2010 D.M. 14/01/2008	33,00

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
PA04	Prova si trazione su barra di armatura prelevata in situ.	UNI EN ISO 6892-1: 2009 D.M. 14/01/2008	28,00
PA05	Prova di trazione e piegamento su barra di acciaio prelevata da profilato metallico. <i>Esclusa la preparazione del provino.</i>	UNI EN ISO 6892-1: 2009 D.M. 14/01/2008	28,00
PA06	Prova di trazione su provino di rete o traliccio elettrosaldato, comprendente almeno due nodi, per la determinazione della tensione di snervamento, rottura e dell'allungamento A10%. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 15630-2:2010 D.M. 14/01/2008	77,00
PA07	Determinazione della resistenza al distacco, offerta dalla saldatura del nodo di reti o tralici elettrosaldati. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 15630-2:2010 D.M. 14/01/2008	17,00
PA08	Determinazione del peso dell'elemento di rete o traliccio elettrosaldato. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 15630-2:2010 D.M. 14/01/2008	17,00
PA09	Preparazione del campione di trefoli e funi da sottoporsi a prove di laboratorio	UNI EN ISO 15630-3: 2010 D.M. 14/01/2008	44,00
PA10	Prova di trazione senza estensimetro di trefoli e funi per la determinazione della tensione di rottura	UNI EN ISO 15630-3: 2010	28,00
PA11	Prova di trazione con estensimetro di trefolo o fune, per la determinazione dei seguenti parametri: limite allo 0,1% e limite allo 0,2% di deformazione residua, tensione all'1% di deformazione sotto carico. <i>Prova da eseguirsi su 10 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 15630-3: 2010	55,00
PA12	Prova di resilienza su provetta con pendolo Charpy.	UNI EN ISO 148-1:2011	17,00
PA13	Rilievo del marchio, del peso e delle dimensioni per l'identificazione del campione di bulloneria, viti e dadi.	D.M. 14/01/2008	11,00
PA14	Preparazione del campione di bulloneria, vite o dado da sottoporre a prova.	UNI EN ISO 898-1:2009	6,00
PA15	Prova di trazione verticale su vite. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 898-1:2009 D.M. 14/01/2008	28,00
PA16	Prova di trazione verticale su provette ricavate dalla vite. <i>Esclusa la preparazione della provetta. Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 898-1:2009 D.M. 14/01/2008	28,00
PA17	Prova di carico su bullone e dado. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 20898-2: 1994 UNI EN ISO 898-6:1996 D.M. 14/01/2008	33,00
PA18	Prova di tenacità su vite. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN ISO 898-1:2009 D.M. 14/01/2008	18,00
PA19	Prove di strappamento su bulloni e dadi. <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 20898-2:1994 UNI EN ISO 898-6:1996 D.M. 14/01/2008	28,00
PA20	Prova di taglio su bulloni e dadi (prova di rescissione). <i>Prova da eseguirsi su 3 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 20898-2:1994 UNI EN ISO 898-6:1996 D.M. 14/01/2008	28,00
PA21	Diagramma tensione-deformazione da prova di trazione di acciaio tondo.		7,00
PA22	Diagramma tensione-deformazione da prova di trazione di trefolo o fune.		11,00
PA23	Diagramma tensione-deformazione da prova di trazione di rete o traliccio.		17,00

## 6.7 Verifiche di taratura

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
TA01	Pressa: verifica su 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per la prima scala.</i>	UNI EN ISO 7500-1: 2005	550,00
TA02	Macchina universale: verifica su 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per la prima scala.</i>	UNI EN ISO 7500-1: 2005	550,00
TA03	Pressa o macchina universale. <i>Per ogni ulteriore scala.</i>		121,00
TA04	Macchina universale: verifica su 5 punti + il punto al 10% della scala con verifica della reversibilità. <i>Per la prima scala.</i>	UNI EN ISO 7500-1: 2005	770,00
TA05	Macchina universale: verifica su 5 punti + il punto al 10% della scala con verifica della reversibilità. <i>Per ogni ulteriore scala.</i>	UNI EN ISO 7500-1: 2005	242,00
TA06	Pendolo di Charpy	UNI EN ISO 148-2: 2009	567,00
TA07	Manometro: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per un ciclo.</i>	UNI EN 837-1-2-3: 1998	132,00
TA08	Manometro: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per tre cicli.</i>	UNI EN 837-1-2-3: 1998	220,00
TA09	Trasduttore di pressione: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per un ciclo.</i>	UNI EN 837-1-2-3: 1998	132,00
TA10	Trasduttore di pressione: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per tre cicli.</i>	UNI EN 837-1-2-3: 1998	220,00
TA11	Martinetto: controllo dell'accuratezza su 5 punti + il punto al 10% della scala	UNI EN ISO 7500-1: 2005	220,00
TA12	Anello dinamometrico: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per un ciclo.</i>	UNI EN ISO 376: 2011	132,00
TA13	Anello dinamometrico: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala. <i>Per tre cicli.</i>	UNI EN ISO 376: 2011	220,00
TA14	Anello dinamometrico: classificazione su 10 punti e per 6 cicli, sino a 300 kN	UNI EN ISO 376: 2011	275,00
TA15	Anello dinamometrico: classificazione su 10 punti e per 6 cicli, da 301 kN a 3000 kN.	UNI EN ISO 376: 2011	440,00
TA16	Cella di carico e dinamometro: classificazione su 10 punti e per sei cicli da 1 kN a 300 kN.	UNI EN ISO 376: 2011	275,00
TA17	Celle di carico e dinamometro: classificazione su 10 punti e per sei cicli da 301 kN a 3000 kN.	UNI EN ISO 7500-1: 2005 UNI EN ISO 376: 2011	440,00
TA18	Taratura di comparatore ad asta scorrevole: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala.	UNI 4180: 1970 UNI 9954: 1992	132,00
TA19	Taratura di trasduttore di spostamento ad asta scorrevole: controllo dell'accuratezza sino ad un massimo di 5 punti + il punto al 10% della scala.	UNI 4180: 1970 UNI 9954: 1992	132,00
TA20	Pressa, macchina universale, manometro, martinetto, cella di carico, anello dinamometrico, trasduttore di pressione e spostamento. <i>Per ogni altro punto aggiuntivo.</i>		11,00

## 7. SEZIONE GEOTECNICA

### 7.1 Prove sui terreni

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
GT01	AC1-Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusione.		22,00
GT02	AC2-Apertura di campione contenuto in fustella di plastica mediante taglio con sega circolare lungo due generatrici diametrali.		33,00
GT03	AC3-Apertura di campione contenuto in fustella di metallo mediante taglio con sega circolare lungo due generatrici diametrali.		72,00
GT04	AC4-Apertura di campione contenuto in fustella di acciaio inox mediante taglio con sega circolare lungo due generatrici diametrali.		132,00
GT05	AC5-Apertura di campione contenuto in sacchetto di plastica.		11,00
GT06	AC6-Apertura di campione contenuto in cassa di legno.		22,00
GT07	RC-Riconoscimento e descrizione del campione.	ASTM D2487-09; ASTM D2488-09; Racc. AGI 1977	33,00
GT08	EM1-Esame al microscopio ottico compresa documentazione fotografica in b/n o colori.	UNI EN 12407: 2007	55,00
GT09	EM2-Esame mineralogico al microscopio ottico di sezione sottile compresa documentazione fotografica in b/n o colori.	UNI EN 12407: 2007, (UNI 9724-4)	330,00
GT10	CA-Determinazione del contenuto d'acqua per essiccamento in stufa.	ASTM D 2216-10; (CNR-UNI 10008: 1963); UNI CEN ISO/TS 17892-1: 2005	14,00
GT11	CC-Determinazione del carbonato di calcio con il calcimetro.	ASTM D 4373-02: 2007	14,00
GT12	TS1-Determinazione del tenore in solfati.	UNI EN 1744-1: 2010	44,00
GT13	TS2-Determinazione del tenore in solfuri.	UNI EN 1744-1: 2010	44,00
GT14	TC-Determinazione del tenore in cloruri.	UNI EN 1744-1: 2010	44,00
GT15	DP-Determinazione del PH.	B.S 1377-3:1998	22,00
GT16	CS-Determinazione del contenuto di sostanza organica mediante attacco con acqua ossigenata.	ASTM D 2974: 2007	44,00
GT17	PV1-Determinazione del peso dell'unità di volume di provini di forma regolare.	ASTM D 2937: 2010; BS 1377 T15/D: 1990; UNI CEN ISO/TS 17892-2: 2005	14,00
GT18	PV2-Determinazione del peso dell'unità di volume di provini di forma irregolare.	ASTM D 1188: 1996; BS 1377 T15/E: 1990 CNR B.U.22	20,00
GT19	PS1-Determinazione del peso specifico con il metodo del volumometro.		33,00
GT20	PS2-Determinazione del peso specifico con il metodo del picnometro.	ASTM D 854-10 CNR B.U. 64	50,00
GT21	DM-Determinazione della densità massima e minima.	ASTM 2049-69	176,00
GT22	AG1-Analisi granulometrica mediante stacciatura a secco su campioni di peso non superiori ai 5kg.	ASTM D 422- 63:2007; CNR B.U.23; UNI CEN ISO/TS 17892-4: 2005	55,00

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
GT23	AG2-Analisi granulometrica mediante staccatura per via umida su campioni di peso non superiori ai 5kg.	ASTM D 422-63:2007; CNR B.U.23; UNI CEN ISO/TS 17892-4	72,00
GT24	AG3-Analisi granulometrica mediante staccatura per via umida e sedimentazione.	ASTM D 422-63:2007; CNR B.U.23; UNI CEN ISO/TS	110,00
GT25	AG4-Analisi granulometrica per sedimentazione.	ASTM D 422-63 :2007; Racc. AGI 1994; UNI CEN ISO/TS 17892-4	94,00
GT26	S1-Sovrapprezzo ai punti 5.1 e 5.2 per ogni kg in eccedenza.		9,00
GT27	LC-Misura dei limiti di consistenza (LL,LP).	ASTM D 4318-10 UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005	72,00
GT28	LR-Determinazione del limite di ritiro (LR).	ASTM D 427-98 UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005	61,00
GT29	CO1-Prova di costipamento tipo AASHTO "Standard" su provini con diametro di 101,6 mm.	ASTM D 698-07 CNR B.U. 78 AASHTO T 99	330,00
GT30	CO2-Prova di costipamento tipo AASHTO "Modificato" su provini con diametro di 101,6 mm.	ASTM D 1557-09 CNR B.U. 69 AASHTO T 99	330,00
GT31	CO3-Prova di costipamento tipo Harvard su provini con diametro di 33mm.	ASTM D 698-07 CNR B.U. 69 AASHTO T 99	77,00
GT32	CO4-Prova di costipamento su provini con diametro di 300 mm.	ASTM D 698-07 CNR B.U. 69 AASHTO T 99	440,00
GT33	PE1-Prova di permeabilità in edometro per ogni valore della pressione verticale efficace.	ASTM D2434-68:2006 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005	55,00
GT34	PE2-Prova di permeabilità diretta a carico costante in permeometro su provini di diametro 100mm.	ASTM D2434-68:2006 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005	132,00
GT35	PE3-Prova di permeabilità diretta a carico variabile in permeometro su provini di diametro 100mm.	ASTM D2434-68:2006 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005	165,00
GT36	PE4-Prova di permeabilità diretta a carico costante in permeometro su provini di diametro 300mm.	ASTM D2434-68:2006 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005	220,00
GT37	PE5-Prova di permeabilità diretta in cella triassiale.	ASTM D 5084-10 UNI CEN ISO/TS 17892-11:2005	220,00
GT38	CE-Prova di compressione edometrica ad incrementi di carico (IL) su provino di diametro 50 o 56mm, con durata massima di ogni gradino di carico o scarico di 48h e pressione massima non superiore a 6,5MPa per un massimo di 8 incrementi nella fase di carico e 4 decrementi nella fase di scarico. Con rilievo e grafici delle curve cedimenti-tempo, tensioni-deformazioni e del modulo edometrico $E_{ed}$ .	ASTM D 2435-11 UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005	385,00

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
GT39	CEG-Prova di compressione edometrica ad incrementi di carico (IL) su provino di diametro 50 o 56mm, con durata massima di ogni gradino di carico o scarico di 48h e pressione massima non superiore a 25MPa per un massimo di 11 incrementi nella fase di carico e 6 decrementi nella fase di scarico. Con rilievo e grafici delle curve cedimenti-tempo, tensioni-deformazioni e del modulo edometrico $E_{ed}$ .	ASTM D 2435-11; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005	880,00
GT40	S2-Sovrapprezzo ai punti 9.1 e 9.2 per gradino di carico o scarico aggiuntivo.	ASTM D 2435-11; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005	22,00
GT41	S3-Sovrapprezzo ai punti 9.1 e 9.2 per ogni ciclo supplementare di carico e scarico.	ASTM D 2435-11; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005	77,00
GT42	S4-Sovrapprezzo ai punti 9.1 e 9.2 per la determinazione dei coefficienti di consolidazione, permeabilità e del modulo di compressibilità. Per ogni incremento di carico.	ASTM D 2435-11; UNI CEN ISO/TS 17892-5:2005	44,00
GT43	S5-Sovrapprezzo ai punti 9.1 e 9.2 per la determinazione del coefficiente di compressibilità secondaria.	ASTM D 4546-08	44,00
GT44	RE-Determinazione della pressione di rigonfiamento in edometro.	ASTM D 4546-08	176,00
GT45	RR-Determinazione della pressione di rigonfiamento in rigonfometro.	ASTM D 4546-08	154,00
GT46	RD-Determinazione della deformazione di rigonfiamento.	ASTM D 4546-08	165,00
GT47	UC-Prova di compressione a dilatazione trasversale libera (ELL) con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	ASTM D 2166-06 UNI CEN ISO/TS 17892-7: 2005	132,00
GT48	UU1-Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata, senza misura delle pressioni interstiziali, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	ASTM D 2850-03: 2007 Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-7: 2005	132,00
GT49	UU2-Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata, previa saturazione del provino mediante back pressure e misura delle pressioni interstiziali nella fase di rottura, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	ASTM D 2850-03: 2007 Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-7: 2005	198,00
GT50	CIU1-Prova di compressione triassiale consolidata non drenata senza misura delle pressioni interstiziali, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	ASTM D 4767-11 Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-8: 2005	275,00
GT51	CIU2-Prova di compressione triassiale consolidata non drenata, previa saturazione del provino mediante back pressure e misura delle pressioni interstiziali nella fase di rottura, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	ASTM D 4767-11 Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-8: 2005	418,00
GT52	CD1-Prova di compressione triassiale consolidata drenata, della durata non superiore a 24 ore, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-9: 2005	220,00
GT53	CD2-Prova di compressione triassiale consolidata drenata, della durata non superiore 48 ore, previa saturazione del provino mediante back-pressure, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-9: 2005	275,00
GT54	CD3-Prova di compressione triassiale consolidata drenata, della durata non superiore a 30 giorni, previa saturazione del provino mediante back-pressure, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni.	Racc. AGI 1994 UNI CEN ISO/TS 17892-9: 2005	330,00
GT55	TD1-Prova di taglio diretto, di durata non superiore a 24 ore, su provino con dimensioni di lato o diametro 60mm o 100mm, con rilievo e grafico delle curve cedimenti-tempo, tensioni-deformazioni e angolo di dilatanza.	ASTM D3080 UNI CEN ISO/TS 17892-10: 2005	165,00
GT56	TD2-Prova di taglio diretto, di durata non superiore a 24 ore, su provino con dimensioni 200x200x140 o 300x300x140, con rilievo e grafico delle curve cedimenti-tempo e tensioni-deformazioni e angolo di dilatanza.	ASTM D3080-04 UNI CEN ISO/TS 17892-10: 2005	1210,00
GT57	TD3-Prova di taglio diretto, di durata non superiore a 96 ore, su provino con dimensioni di lato o diametro 60mm o 100mm, con rilievo e grafico delle curve cedimenti-tempo e tensioni-deformazioni e angolo di dilatanza.	ASTM D 3080-04 UNI CEN ISO/TS 17892-10: 2005	220,00

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
GT58	TDR-Prova di taglio diretto per la determinazione della resistenza residua, con minimo 6 cicli di andata e ritorno a velocità elevata e ultimo ciclo con velocità lenta, con rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni e angolo di dilatanza.	ASTM D 3080-04 UNI CEN ISO/TS 17892-10: 2005	220,00
GT59	S6-Sovrapprezzo al punto 12.4 per rilievo e grafico delle curve tensioni-deformazioni e angolo di dilatanza. Per ogni ciclo di andata e ritorno		11,00
GT60	TA-Prova di taglio anulare per la determinazione della resistenza residua mediante "Bromhead Ring Shear".	ASTM D 6467-06	275,00
GT61	VT-Resistenza a taglio mediante scissometro <i>Vane Test</i> .	ASTM D 4648-10	69,00
GT62	RT-Determinazione della resistenza non drenata mediante <i>Torvane</i> .	ASTM D 4648-10	9,00
GT63	RP-Determinazione della resistenza non drenata mediante <i>Pocket Penetrometer</i> .	ASTM D 4648-10	9,00
GT64	Rilievi inclinometrici, acquisizione ed elaborazione dati.		da concordare
GT65	Rilievi piezometrici, acquisizione ed elaborazione dati.		da concordare

## 7.2 Prove su rocce

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
PR01	Riconoscimento e descrizione del campione.	UNI EN 12440:2008	33.00
PR02	Esame petrografico.	UNI EN 12407:2007	110.00
PR03	Determinazione contenuto naturale d'acqua.	ISRM 1972; ASTM D 2216-10	14.00
PR04	Determinazione peso di volume di campioni di forma regolare.	ISRM 1972; ASTM C97 – 02 R.D. 2334-39	14.00
PR05	Estrazione di provini cilindrici da carote di diametro maggiore o da campione di roccia informe, mediante "carotatrice da banco".	ISRM 1977	61.00
PR06	Rettifica meccanica di cubetto o carota.	R.D. 2334-39	25.00
PR07	Confezionamento di cubetto da campione di roccia informe.	ISRM 1977	66.00
PR08	Taglio delle basi di provino cilindrico da sottoporre a prove di laboratorio.		9.00
PR09	Determinazione della resistenza a compressione uniassiale. <i>Comprende la descrizione del campione e la determinazione del peso dell'unità di volume.</i>	UNI EN1926:2007 ISRM 1972 ASTM D7012-10 R.D. 2232/1939	61.00
PR10	Prova di resistenza a compressione uniassiale con determinazione del modulo di Young utilizzando sensori del tipo strain gauges	ASTM D 7012– 04	220.00
PR11	Prova di resistenza a compressione uniassiale con determinazione del modulo di Young e del coefficiente di Poisson utilizzando sensori del tipo strain gauges	ASTM D 7012– 04	275.00
PR12	Determinazione indice di durabilità (Slake Durability Test) .	ASTM D4644-08	171.00



## 8. SEZIONE STRADE, FERROVIE E AEROPORTI

### 8.1 Aggregati Lapidei

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
AL01	Campionatura di aggregati. <i>Importo per singolo campione.</i>	UNI EN 932-1 B.U. C.N.R. 93/83	28,00
AL02	Analisi granulometrica mediante setacciatura a secco <i>Importo per singolo setaccio.</i>	UNI EN 933-1:2009 B.U. C.N.R. 23/71	7,00
AL03	Analisi granulometrica mediante setacciatura a secco <i>Importo per singolo vaglio a barre.</i>	UNI EN 933-1:2009 B.U. C.N.R. 23/71	11,00
AL04	Determinazione del coefficiente di usura Micro Deval.	UNI EN 1097-1 B.U. C.N.R. 109/85	86,00
AL05	Determinazione della perdita di massa per abrasione "Los Angeles".	UNI EN 1097-2 B.U. C.N.R. 34/73	74,00
AL06	Determinazione del coefficiente di levigabilità accelerata (CLA) delle graniglie. <i>Per singolo campione di aggregato.</i>	UNI EN 1097-8 B.U. C.N.R. 140/92	284,00
AL07	Determinazione del coefficiente di frantumazione.	CNR fascicolo 4	85,00
AL08	Determinazione della perdita per decantazione.	CNR fascicolo 4	24,00
AL09	Determinazione della massa volumica reale.	UNI EN 1936:2001 B.U. CNR 64/78	29,00
AL10	Determinazione della massa volumica apparente dei grani di un aggregato.	UNI EN 1936:2001 B.U. CNR 63/78	24,00
AL11	Determinazione della massa volumica apparente di aggregati non addensati.	UNI EN 1097-3 B.U. CNR 62/78	24,00
AL12	Determinazione della massa volumica apparente di aggregati addensati su tavola a scosse.	B.U. CNR 62/78	24,00
AL13	Determinazione del coefficiente di imbibizione.	B.U. CNR 137/92	29,00
AL14	Determinazione della porosità di aggregati.	UNI EN 1936:2001 B.U. CNR 65/78	58,00
AL15	Determinazione dell'indice dei vuoti di aggregati.	UNI EN 1097-3 B.U. CNR 65/78	Compresa nella porosità
AL16	Determinazione del quantitativo del materiale fino passante allo staccio 0,075 mm.	B.U. CNR 75/80	28,00
AL17	Determinazione della percentuale dei vuoti del filler secco costipato secondo "Ridgen".	UNI EN 1097-4 B.U. CNR 123/88	58,00
AL18	Prova di spogliamento di una miscela di legante idrocarburico e aggregati lapidei in presenza di acqua.	B.U. CNR 138/92	58,00
AL19	Determinazione del contenuto sostanze organiche.	UNI EN 1744-1	28,00
AL20	Prova di gelività. <i>Prova da eseguirsi su 8 provini. Importo per l'intera prova.</i>	UNI 7087.02 CNR fascicolo 4	200,00
AL21	Determinazione della forma dei granuli: indice di forma e indice di appiattimento.	B.U. C.N.R. 95/84 UNI EN 933-3 UNI EN 933-4	58,00
AL22	Determinazione dell' "equivalente in sabbia".	B.U. C.N.R. 27/72 UNI EN 933-8	35,00
AL23	Determinazione del valore di blu (VB) di metilene degli aggregati.	UNI EN 933-9	28,00
AL24	Determinazione della sensibilità al gelo di aggregati lapidei per sovrastrutture stradali.	UNI EN 1367-1 B.U. C.N.R. 80/80	110,00

## 8.2 Terre e materiali alternativi

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
PT01	Campionatura di terre e terreni. <i>Importo per singolo campione.</i>	B.U. C.N.R. 25/72	28,00
PT02	Determinazione del contenuto d'acqua.	ASTM D2216 - 98 UNI CEN ISO/TS 17892-1 CNR UNI 10008	11,00
PT03	Analisi granulometrica mediante setacciatura a secco. <i>Importo per singolo setaccio.</i>	ASTM D0422 - 02 UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 B.U. C.N.R. 23/71	7,00
PT04	Analisi granulometrica mediante stacciatura per via umida <i>Importo per singolo setaccio.</i>	ASTM D0422 - 02 UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 B.U. C.N.R. 23/71	9,00
PT05	Analisi granulometrica per sedimentazione.	ASTM D422-63 UNI EN 933 B.U. C.N.R. 23/71	58,00
PT06	Determinazione del Limite Liquido e del Limite Plastico di Atterberg, comprensiva del calcolo dell'Indice di Plasticità. <i>Prova eseguita sulla media di tre determinazioni.</i>	ASTM D4318 - 05 CNR UNI 10014 UNI CEN ISO/TS 17892-12	58,00
PT07	Determinazione dell'indice di gruppo di una terra e sua classificazione secondo la norma CNR-UNI 10006. <i>Escluso il costo delle singole prove.</i>	CNR UNI 10006 UNI CEN ISO/TS 14688 - 2	22,00
PT08	Determinazione della massa volumica reale dei granuli.	ASTM D854 - 92 B.U. C.N.R. 64/78 UNI CEN ISO/TS 17892-2	29,00
PT09	Determinazione della massa volumica apparente dei granuli.	ASTM D854 - 92 B.U. C.N.R. 63/78 UNI CEN ISO/TS 17892-2	24,00
PT10	Prova di compattazione AASHTO standard (prova Proctor), per la determinazione della curva densità secca - contenuto d'acqua, mediante 5 punti e comprensiva della preparazione dei provini; fustella da 4".	ASTM D698 ASTM D1557 B.U. C.N.R. 69/78	165,00
PT11	Prova di compattazione AASHTO standard (prova Proctor), per la determinazione della curva densità secca - contenuto d'acqua, mediante 5 punti e comprensiva della preparazione dei provini; fustella da 6".	ASTM D698 ASTM D1557 B.U. C.N.R. 69/78	165,00
PT12	Prova di compattazione AASHTO modificata (prova Proctor modificata), per la determinazione della curva densità secca - contenuto d'acqua, mediante 5 punti e comprensiva della preparazione dei provini; fustella da 4".	ASTM D698 ASTM D1557 B.U. C.N.R. 69/78	165,00
PT13	Prova di compattazione AASHTO modificata (prova Proctor modificata), per la determinazione della curva densità secca - contenuto d'acqua, mediante 5 punti e comprensiva della preparazione dei provini; fustella da 6".	ASTM D698 ASTM D1557 B.U. C.N.R. 69/78	165,00
PT14	Determinazione dell'Indice di Portanza Californiana (CBR), eseguita su singolo campione compattato al peso di volume e di umidità ottimali in assenza di imbibizione, con esclusione delle prove Proctor o ASSHTO Modificato.	ASTM D1883 CNR-UNI 10009	74,00
PT15	Sovrapprezzo al C.B.R. per saturazione a 4 gg. con misura del rigonfiamento.	CNR-UNI 10009	17,00
PT16	Determinazione dell'Indice di Portanza Californiana (CBR), eseguita su campione indisturbato (in situ).	ASTM D1883 CNR-UNI 10009	35,00
PT17	Determinazione del peso specifico in situ.	B.U. C.N.R. 22/72	69,00
PT18	Determinazione del modulo di deformazione $M_d$ e $M'_d$ mediante prova di carico con piastra circolare da 300 mm.	B.U. C.N.R. 146/92	164,00
PT19	Prova di portanza su piastra per la determinazione del modulo di reazione $k$ .	B.U. C.N.R. 92/83	143,00

### 8.3 Prove su bitumi

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
PB01	Preparazione del bitume estratto per la determinazione delle caratteristiche tecnologiche.		29,00
PB02	Determinazione del contenuto di bitume da residuo di evaporazione.	B.U. C.N.R. n.100/84	85,00
PB03	Analisi cromatografica su colonna a bassa pressione e determinazione dei componenti: Saturi, Aromatici, Resine, Asfalteni (S.A.R.A. Analysis).	ASTM D 4124-01	53,00
PB04	Determinazione della penetrazione a T = 25° C.	UNI EN 1426 B.U. C.N.R. n.24/71	51,00
PB05	Determinazione del punto di rammollimento (metodo palla e anello).	UNI EN 1427 B.U. C.N.R. n.35/73	51,00
PB06	Determinazione del punto di rottura (metodo Fraass).	B.U. C.N.R. n.43/74	46,00
PB07	Determinazione della perdita in peso per riscaldamento (volatilità).	B.U. C.N.R. n.50/77	35,00
PB08	Determinazione della perdita in peso per riscaldamento (volatilità) in strato sottile (Rolling Thin Over Film Test).	B.U. C.N.R. n.54/77	85,00
PB09	Determinazione della densità a T = 25 °C.	B.U. C.N.R. n.67/78	22,00
PB10	Recupero del bitume secondo il metodo Abson e determinazione delle caratteristiche tecnologiche (Penetrazione e Palla-anello).	B.U. C.N.R. n.133/91	200,00
PB11	Determinazione del ritorno elastico a T=25° C.	UNI EN 13398 B.U. CNR 44/74	66,00
PB12	Determinazione del ritorno elastico a T=10° C.	UNI EN 13398 B.U. CNR 44/74	83,00
PB13	Determinazione della stabilità nel tempo (Tube Test).	UNI EN 13399	143,00
PB14	Determinazione della viscosità cinematica.	ASTM D2170 AASHTO T201	86,00
PB15	Determinazione della viscosità dinamica di un bitume con viscosimetro Brookfield (per singola temperatura).	UNI EN 13702-2	76,00
PB16	Prova di flessione a carico e temp. cost. tramite apparecchiatura BBR (Bending Beam Rheometer).	AASHTO TP1 – 95	58,00
PB17	Prova di invecchiamento accelerato con apparecchiatura PAV (Pressure Aging Vessel).	AASHTO PP1 - 95	126,00
PB18	Determinazione del contenuto di legante mediante distillazione.	B.U. C.N.R. n.100/84	58,00
PB19	Separazione del bitume per prove tecnologiche. <i>Escluso il costo delle prove.</i>	B.U. C.N.R. n.133/91	29,00
PB20	Determinazione del trattenuto al setaccio da 0,85 mm.	B.U. C.N.R. n.103/84	29,00
PB21	Determinazione del contenuto d'acqua.	B.U. C.N.R. n.101/84	29,00
PB22	Determinazione della sedimentazione a 5 giorni.	B.U. C.N.R. n.124/88	58,00

### 8.4 Prove su conglomerati bituminosi

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
CB01	Campionamento di conglomerati bituminosi.	UNI EN 12697-27 B.U. C.N.R. n.61/78	28,00
CB02	Prelievo di campioni a mezzo carotatrice trasportabile per diametri fino a 150 mm. <i>Importo per ogni cm.</i>		6,00
CB03	Estrazione e determinazione della percentuale di bitume.	UNI EN 12697-1 B.U. C.N.R. n.38/73	85,00
CB04	Progettazione di un conglomerato bituminoso (mix-design) con materiali forniti dal richiedente con il metodo "Marshall". <i>Escluso il costo singolo delle prove.</i>		330,00

CB05	Studio di una miscela di conglomerato bituminoso con curva granulometrica assegnata, mediante il metodo Marshall comprendente la confezione, il costipamento e la rottura di n° 4 serie di 4 provini, per ciascuna composizione granulometrica.		506,00
CB06	Rottura Marshall per singolo provino già confezionato.	UNI EN 12697-34 B.U. C.N.R. n.30/73	24,00
CB07	Determinazione della stabilità e dello scorrimento di miscele di bitumi ed inerti lapidei a mezzo dell'apparecchio Marshall. <i>La prova è da eseguirsi su 4 provini e comprende il confezionamento. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12697-34 B.U. C.N.R. n.30/73	29,00
CB08	Determinazione della resistenza a trazione indiretta e deformazione a rottura. <i>La prova è da eseguirsi su 4 provini e comprende il confezionamento. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12697-23 B.U. C.N.R. n.134/91	29,00
CB09	Determinazione della perdita di particelle del provino di asfalto poroso (Cantabro).	UNI EN 12697-17	110,00
CB10	Valutazione dell'effetto di immersione in acqua sulle proprietà meccaniche di una miscela. <i>La prova è da eseguirsi su 8 provini e comprende il confezionamento. Importo per l'intera prova.</i>	B.U. C.N.R. n.149/92	227,00
CB11	Determinazione del peso di volume della miscela di conglomerato bituminoso.	UNI EN 12697-5/6 B.U. C.N.R. n.40/73	28,00
CB12	Percentuale dei vuoti o porosità. <i>Compreso il costo delle singole prove.</i>	UNI EN 12697-8 B.U. C.N.R. n.39/73	110,00
CB13	Determinazione della deformazione a carico statico (Prova d'impronta).	UNI EN 12697-20 B.U. C.N.R. n.136/91	86,00
CB14	Progettazione di un conglomerato bituminoso (mix-design) per mezzo del metodo volumetrico SHRP con materiali forniti dal richiedente.	Metodologia SHRP ASTM C 127, C 128, D 70, D 854, D 2041, D 1188/D 2726	da concordare
CB15	Ottimizzazione del dosaggio in bitume di una miscela di conglomerato bituminoso mediante pressa giratoria, per ciascuna composizione granulometrica.	Metodologia SHRP ASTM C 127, C 128, D 70, D 854, D 2041, D 1188/D 2726	506,00
CB16	Verifica delle caratteristiche volumetriche di una miscela di conglomerato bituminoso mediante pressa giratoria, per ogni provino Ø 150 mm e h = 115 mm - Procedimento "SHRP".	Metodologia SHRP ASTM C 127, C 128, D 70, D 854, D 2041, D 1188/D 2726	77,00
CB17	Determinazione della deformabilità a carico costante (Creep) di miscele bituminose.	B.U. C.N.R. n.197/00	39,00
CB18	Estrazione di bitume tramite centrifuga per pulizia inerti (ogni 2,5 kg).	Metodo interno	35,00
CB19	Confezionamento di un tassello in conglomerato bituminoso costipato mediante "Rollercompactor" a pressione variabile.	UNI EN 12697-33	165,00
CB20	Determinazione della resistenza all'ormaiamento (Wheel Tracking), escluso il confezionamento del tassello in conglomerato bituminoso. <i>Prova da eseguirsi su 2 provini. Importo per 1 provino.</i>	UNI EN 12697-22	55,00
CB21	Determinazione della resistenza alla fatica di conglomerato bituminosi.	UNI EN 12697-24 AASHTO T8/94-321	da concordare
CB22	Prova di Creep Dinamico e calcolo del Modulo complesso.	UNI EN 12695:25	da concordare
CB23	Determinazione della misura della macrorugosità superficiale con il metodo dell'altezza in sabbia. <i>Importo per ogni punto.</i>	B.U. C.N.R. BU n.94/83	17,00
CB24	Determinazione in sito della capacità drenante misurata con permeometro a carico variabile. <i>Importo per ogni punto.</i>	Norma Belga N.	22,00

CB25	Misura della resistenza di attrito radente con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Test" (per ogni allineamento).	UNI EN 13036 B.U. C.N.R. BU n.105/85	85,00
CB26	Tessitura superficiale con profilometro laser e calcolo dei seguenti indicatori: $MPD_{iso}$ - $ETD_{iso}$ - RMS. <i>La prova prevede 10 determinazioni. Importo per 1 determinazione.</i>	ISO 13473-part.1-2-3-4	20,00

### 8.5 Segnaletica e caratteristiche funzionali e strutturali delle pavimentazioni

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
CF01	Rilevamenti mediante retroflettometro ZRM 6013 $R_L/Q_d$ della ZEHNTNER Testing Instruments per la determinazione della visibilità diurna ( $Q_D$ ) e notturna ( $R_L$ ) della segnaletica orizzontale: a. - coefficiente di luminanza retroriflessa ( $R_L$ ) b. - coefficiente di luminanza in illuminazione diffusa ( $Q_D$ ) <i>Importo per singolo punto di misura</i>	UNI EN 1436	33,00
CF02	Determinazione della resistenza allo slittamento (valore di SRT - 5 determinazioni per singolo punto e per tre punti di ogni singolo campione)	CNR 105/85	85,00
CF03	Determinazione della misura della macrorugosità superficiale con il metodo dell'altezza in sabbia. <i>Importo per ogni punto.</i>	B.U. C.N.R. BU n.94/83	17,00
CF04	Determinazione in sito della capacità drenante misurata con permeometro a carico variabile. <i>Importo per ogni punto.</i>	Norma Belga N.	22,00
CF05	Misura della resistenza di attrito radente con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Test" (per ogni allineamento).	UNI EN 13036 B.U. C.N.R. BU n.105/85	85,00
CF06	Tessitura superficiale con profilometro laser e calcolo dei seguenti indicatori: $MPD_{iso}$ - $ETD_{iso}$ - RMS. <i>La prova prevede 10 determinazioni. Importo per 1 determinazione.</i>	ISO 13473-part.1-2-3-4	20,00
CF07	Determinazione della deflessione di una sovrastruttura flessibile mediante deflettometro "Benkelman". <i>Importo per singolo punto di misura</i>	B.U. C.N.R. BU n.141/92	121,00
CF08	Prova di carico con piastra $\phi$ 76 cm per la determinazione del modulo di reazione $k$ di uno strato di fondazione di pavimentazioni stradali.	B.U. C.N.R. 92/83	77,00
CF09	Approntamento ed installazione, compreso il trasporto in a/r di strumentazione per indagini radar di superficie mediante l'uso di antenne ad alta frequenza, compreso lo spostamento tra il primo punto d'investigazione ed i successivi. <i>Cadauno</i>	ASTM D6432-99 (2005)	356,00
CF10	Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali o con acquisizioni a maglia prestabilita. <i>Per ogni metro</i>	ASTM D6432-99 (2005)	13,00
CF11	Elaborazione dei dati radar ad alta frequenza, mediante software adeguati, compreso il trasferimento, l'interpretazione e la restituzione degli stessi su apposite planimetrie su supporto cartaceo e/o digitale. <i>Per ogni metro</i>	ASTM D6432-99 (2005)	11,00
CF12	Determinazione di profili trasversali delle pavimentazioni mediante trasverso profilografo		da concordare

## 9. SEZIONE IDRAULICA E COSTRUZIONI IDRAULICHE

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
ID01	Rilievo di componenti di velocità istantanee locali mediante misuratore ad ultrasuoni - per singolo punto di misura.	Metodo interno	110,00
ID02	Misura della portata defluente in una sezione di alveo - per singolo punto di misura.	Metodo interno	66,00
ID03	Rilievo di profilo di velocità istantaneo lungo una data direzione.	Metodo interno	66,00
ID04	Rilievo di livello idrico in corpi idrici naturali.	Metodo interno	66,00
ID05	Taratura della curva di errore di contatori per acqua fredda. <i>Importo dal 1° al 10° contatore provato.</i>	Direttiva MID CEE 75/33	132,00
ID06	Taratura della curva di errore di contatori per acqua fredda. <i>Importo dall'11° al 50° contatore provato.</i>	Direttiva MID CEE 75/33	110,00
ID07	Taratura della curva di errore di contatori per acqua fredda. <i>Importo dal 51° al 100° contatore provato.</i>	Direttiva MID CEE 75/33	88,00
ID08	Taratura della curva di errore di contatori per acqua fredda. <i>Importo dal 101° al 500° contatore provato.</i>	Direttiva MID CEE 75/33	66,00
ID09	Taratura della curva di errore di contatori per acqua fredda. <i>Importo dal 501° al 1000° contatore provato.</i>	Direttiva MID CEE 75/33	55,00
ID10	Taratura della curva di errore di contatori per acqua fredda. <i>Oltre il 1000° contatore provato.</i>	Direttiva MID CEE 75/33	da concordare

## 10. SEZIONE SANITARIA AMBIENTALE

### 10.1 Prove su acque e soluzioni acquose

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
SA01	Misura del pH.	APAT CNR-IRSA Metodo 2060 Man 29/2003	11,00
SA02	Misura della Conducibilità Elettrica Specifica.	APAT CNR-IRSA Metodo 2030 Man 29/2003	9,00
SA03	Ossigeno disciolto potenziometrico.	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 19th 1995, 4500-O G	11,00
SA04	Potenziale redox.	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 1921st 2005, 2580	11,00
SA05	Colore.	Kit colorimetrico	0,00
SA06	Colore.	APAT CNR-IRSA Metodo 2020 Man 29/2003	33,00
SA07	Torbidità - Metodo della formazina.	APAT CNR-IRSA Metodo 2110 Man 29/2003	22,00
SA08	Materiali in sospensione (SST).	APAT CNR-IRSA Metodo 2090B Man 29/2003	17,00
SA09	Materiali disciolti (SDT).	APAT CNR-IRSA Metodo 2090A Man 29/2003	17,00
SA10	Materiale sedimentabile (SSS).	APAT CNR-IRSA Metodo 2090C Man 29/2003	11,00
SA11	Materiale volatile in campioni acquosi (SSV).	APAT CNR-IRSA Metodo 2090D Man 29/2003	11,00
SA12	Alcalinità e dei bicarbonati.	APAT CNR-IRSA Metodo 2010 Man 29/2003	22,00
SA13	Durezza totale.	APAT CNR-IRSA Metodo 2040 Man 29/2003	33,00
SA14	Anioni (fluoruro, cloruro, nitrito, bromuro, nitrato, fosfato, solfato) in matrici acquose mediante cromatografia ionica.	APAT CNR-IRSA Metodo 4020 Man 29/2003	88,00
SA15	Cationi (sodio, ammonio, potassio, magnesio, calcio) in matrici acquose mediante cromatografia ionica.	APAT CNR-IRSA Metodo 3030 Man 29/2003	88,00
SA16	Ione cloruro.	APAT CNR-IRSA Metodo 4090A1 Man 29/2003	22,00

SA17	Ferro.	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 19th 1995, 3500- Fe D	22,00
SA18	Solfato.	APAT CNR-IRSA Metodo 4140B Man 29/2003	22,00
SA19	Calcio.	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 19th 1995, 3500-Ca D	22,00
SA20	Magnesio.	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 19th 1995, 3500Mg- D	22,00
SA21	Azoto totale.	kit colorimetrico	22,00
SA22	Azoto totale.	TOC/TN	33,00
SA23	Azoto totale.	APAT CNR-IRSA Metodo 4060 Man 29/2003	33,00
SA24	Azoto ammoniacale.	kit colorimetrico	17,00
SA25	Azoto ammoniacale.	APAT CNR-IRSA Metodo 4030 Man 29/2003	22,00
SA26	Azoto nitrico.	kit colorimetrico	17,00
SA27	Azoto nitrico.	APAT CNR-IRSA Metodo 4040 Man 29/2003	22,00
SA28	Azoto nitroso.	kit colorimetrico	17,00
SA29	Azoto nitroso.	APAT CNR-IRSA Metodo 4050 Man 29/2003	22,00
SA30	TKN	APAT CNR-IRSA Metodo 5030 Man 29/2003	33,00
SA31	Cloro residuo.	APAT CNR-IRSA Metodo 4080 Man 29/2003	17,00
SA32	Fosforo come ortofosfato solubile.	APAT CNR-IRSA Metodo 4110A Man 29/2003	22,00
SA32	Fosforo come ortofosfato solubile.	kit colorimetrico	17,00
SA34	Fosforo totale.	APAT CNR-IRSA Metodo 4110B Man 29/2003	33,00
SA35	Fosforo totale.	kit colorimetrico	22,00
SA36	Sostanze oleose ed idrocarburi totali in campioni acquosi.	APAT CNR-IRSA Metodo 5160A Man 29/2003	44,00
SA37	Tensioattivi anionici.	APAT CNR-IRSA Metodo 5170 Man 29/2003	44,00



SA38	BOD	APAT CNR-IRSA Metodo 5110 Man 29/2003	39,00
SA39	COD	APAT CNR-IRSA Metodo 5130 Man 29/2003	44,00
SA40	COD	kit colorimetrico	33,00
SA41	OUR	Metodo interno - polarografico	33,00
SA42	Indice S.A.R..	APAT CNR-IRSA Metodo 4110A Man 29/2003	77,00
SA43	Idrocarburi – solo gascromatografia.	UNI EN 858-1.2005	83,00
SA44	Idrocarburi – estrazione preliminare alla gascromatografia.	UNI EN 858-1:2005	38,00
SA45	Metalli: Mn, Fe, Cu, Zn, Pb, V, Ni, Sn, in assorbimento atomico ad elemento (1 elemento).	APAT CNR-IRSA Man 29/2003	33,00
SA46	Temperatura.	APAT CNR-IRSA Man 29/2003	8,00
SA47	TC e TOC (per singolo parametro).	Metodo interno	28,00
SA48	Frazionamento del COD mediante metodo respirometrico.	Metodo interno	138,00

## 10.2 Prove su fanghi di depurazione

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
FD01	Indice di volume del fango (comprensivo di SSS e SST).	CNR IRSA Quaderno 64, 1984	33,00
FD02	Solidi sospesi.	CNR IRSA Quaderno 64, 1984	17,00
FD03	Solidi totali.	CNR IRSA Quaderno 64, 1984	17,00
FD04	pH	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	11,00
FD05	Sostanza organica.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	44,00
FD06	Azoto.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	22,00
FD07	Azoto ammoniacale.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	22,00
FD08	Azoto nitrico.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	22,00
FD09	Fosforo.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	33,00
FD10	Cloruri.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	22,00
FD11	Olii e grassi.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	44,00
FD12	Idrofobicità.	Metodo interno	33,00
FD13	EPS	Metodo interno	44,00
FD14	Viscosità.	Metodo interno	12,00
FD15	Resistenza specifica alla filtrazione.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	66,00
FD16	Filtrabilità.	CNR IRSA Quaderno 64, vol. 3 - 1985	66,00

### 10.3 Prove su rifiuti

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
RF01	Misura dell'indice respirometrico dinamico (IRD).	UNI/TS 11184:2006	319,00
RF02	Carbonio organico totale.	Metodo UNI 10780:1998	33,00
RF03	Determinazione dell'azoto totale.	Metodo UNI 10780:1998	33,00

### 10.4 Prove su emissioni atmosferiche

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
EA01	Misure in aria o di flusso diffuso di VOC tramite PID. <i>Importo per singola misura, da 1 a 5 misure.</i>	Metodo interno	110,00
EA02	Misure in aria o di flusso diffuso di VOC tramite PID. <i>Importo per singola misura, da 5 a 10 misure.</i>	Metodo interno	88,00
EA03	Misure in aria o di flusso diffuso di VOC tramite PID. <i>Importo per singola misura, oltre 10 misure.</i>	Metodo interno	66,00
EA04	Misure in aria o di flusso diffuso di metano tramite FID. <i>Importo per singola misura, da 1 a 5 misure.</i>	Metodo interno	110,00
EA05	Misure in aria o di flusso diffuso di metano tramite FID. <i>Importo per singola misura, da 5 a 10 misure.</i>	Metodo interno	88,00
EA06	Misure in aria o di flusso diffuso di metano tramite FID. <i>Importo per singola misura, oltre 10 misure.</i>	Metodo interno	66,00
EA07	Misure in aria o di flusso diffuso di metano NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S. <i>Importo per singola misura, da 1 a 5 misure.</i>	Metodo interno	110,00
EA08	Misure in aria o di flusso diffuso di metano NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S. <i>Importo per singola misura, da 5 a 10 misure.</i>	Metodo interno	88,00
EA09	Misure in aria o di flusso diffuso di metano NH <sub>3</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S. <i>Importo per singola misura, oltre 10 misure.</i>	Metodo interno	66,00

### 10.5 Altre determinazioni

<b>Sigla</b>	<b>Prova</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>Importo (€)</b>
AD01	Analisi microscopica per l'individuazione dei batteri filamentosi in campioni di fango attivo (esame su campione fresco ed esame dopo colorazioni di Gram e Neisser)	Metodo interno	110,00

## 11. SEZIONE GEOMATICA

### 11.1 Prove topografiche e fotogrammetriche

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
TO01	Calcolo e compensazione di reti topografiche di inquadramento		44,00 (per vertice di rete)
TO03	Calcolo e compensazione di reti GPS		88,00 (per vertice di rete)
TO02	Realizzazione di fotopiani da immagini terrestri		385,00 (a fotopiano)*
TO03	Vettorializzazione da fotopiani terrestri		da concordare
TO04	Realizzazione di ortofoto da riprese aeree		550,00 (a ortofoto)*
TO05	Realizzazione di ortofoto da immagini satellitari ad alta risoluzione geometrica		550,00 (a ortofoto)*
TO06	Calcoli di triangolazione aerea		da concordare
TO07	Restituzione cartografica 3D a grande e grandissima scala da fotogrammi aerei		da concordare
TO08	Produzione di modelli digitali del terreno da immagini fotogrammetriche		da concordare
TO09	Aggiornamento di cartografia a media scala da ortofoto satellitari ad alta risoluzione geometrica		da concordare
TO10	Elaborazione di dati telerilevati multispettrali ed iperspettrali		da concordare
TO11	Produzione di modelli digitali del terreno da nuvole di punti provenienti da rilievi laser-scanning aerei		da concordare
TO12	Elaborazioni di dati laser-scanning terrestri per la realizzazione di modelli 3D		da concordare
TO13	Elaborazione di misure relative al monitoraggio di strutture		da concordare
TO14	Implementazione di sistemi informativi territoriali 2D e 3D		da concordare

*\* Per fotopiani o ortofotopiani particolarmente complessi il prezzo è da concordare*

*NB. Nelle prestazioni del presente tariffario sono escluse tutte le fasi di acquisizione dati. Le operazioni di elaborazione e di calcolo si riferiscono a dati forniti dal committente. Tutti gli elaborati sono forniti in formato digitale.*

## 12. SEZIONE MATERIALI PER IL RESTAURO E LA CONSERVAZIONE

### 12.1 Prove chimico-fisiche

Sigla	Prova	Normativa di riferimento	Importo (€)
RC01	Diffrazione RX.		110,00
RC02	Trattamenti preliminari.		35,00
RC03	Analisi termica simultanea.		185,00
RC04	Cromatografia anionica con determinazione quantitativa. <i>Importo per iniezione.</i>		65,00
RC05	Cromatografia cationica con determinazione quantitativa. <i>Importo per iniezione.</i>		65,00
RC06	Microscopia ottica in luce riflessa con preparazione della sezione lucida e documentazione fotografica.		75,00
RC07	Microscopia ottica in luce trasmessa con preparazione della sezione sottile e documentazione fotografica.		100,00
RC08	Analisi spettroscopica (IR).		75,00
RC09	Cromatografia ionica in fase liquida.		130,00
RC10	Determinazione qualitativa e quantitativa dei sali solubili mediante cromatografia ionica. <i>Importo per ogni determinazione.</i>	Raccomandazione NorMaL 13/83	165,00
RC11	Determinazione della profondità di carbonatazione in laboratorio con fenolfaleina, escluso gli eventuali oneri per la realizzazione del campione <i>Importo per ogni determinazione.</i>	UNI 9944: 1992	42,00
RC12	Determinazione dei cloruri e solfati solubili. <i>Importo per ogni determinazione.</i>		100,00
RC13	Spettroscopia RAMAN. <i>Importo per ogni determinazione.</i>		100,00
RC14	Identificazione di specie legnosa mediante microscopia ottica (per campione)		100,00
RC15	Determinazione della densità relativa dei liquidi per picnometria		25,00
RC16	Determinazione dei solidi sospesi per filtrazione		25,00
RC17	Determinazione della densità assoluta mediante picnometria a elio		75,00