

Come si fa una tesi di laurea in Architettura e Ingegneria

Due eventi per la "Notte dei Ricercatori" di Bari: T.E.S.I. di laurea / Tesi teoriche di Franco Purini promossi dal Fondo Francesco Moschini in collaborazione con A.A.M. Architettura Arte Moderna

Politecnico di Bari - Prima Facoltà di Ingegneria
DAU Dipartimento di Architettura e Urbanistica - DEE Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica
Fondo Francesco Moschini Archivio A.A.M. Architettura Arte Moderna per le Arti, le Scienze e l'Architettura

Come si fa una tesi di laurea in Architettura e Ingegneria

Due eventi per la "Notte dei Ricercatori" di Bari: T.E.S.I. di laurea / Tesi teoriche di Franco Purini
promossi dal Fondo Francesco Moschini in collaborazione con A.A.M. Architettura Arte Moderna

Coordinamento scientifico e culturale di
Francesco Moschini

A cura di

Vincenzo D'Alba, Antonio Labalestra, Francesco Maggiore

con Ilaria Giannetti e Gianfranco Toso per la sezione "Tesi teoriche di Franco Purini"

collaborazione all'iniziativa di

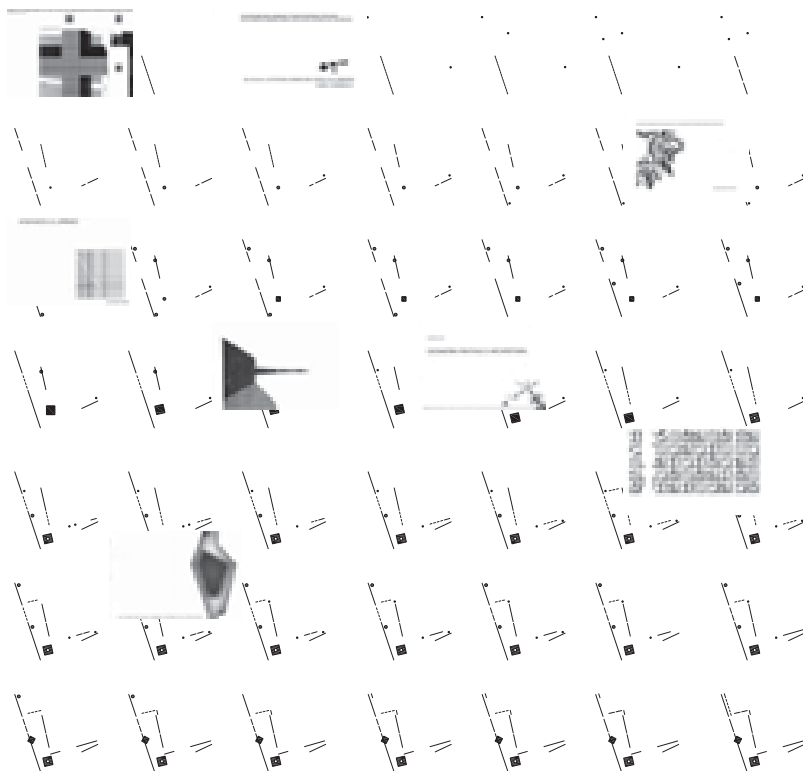
Antonio Altomare, Giovanni Laterza, Domenico Rinaldi

Politecnico di Bari, Sala Prove in Alta Tensione del DEE Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica Facoltà di Ingegneria
Re David, 200 - Da venerdì 26 settembre a venerdì 10 ottobre 2008 Orario di apertura: dal lunedì al venerdì ore 11.00/13.00 - 16.00/18.00
La mostra sarà inaugurata venerdì 26 al termine della Lectio magistralis che Franco Purini terrà alle ore 11.00 in aula magna 'Attilio Alto'

Volume stampato in occasione della mostra "Come si fa una tesi di laurea in Architettura e Ingegneria"
organizzata al Politecnico di Bari per la "Notte dei Ricercatori", settembre-ottobre 2008.

Indice

- 4 La locandina dell'evento
- 5 Come si fa una tesi di laurea in Architettura e Ingegneria
- 7 T.E.S.I. di laurea: Progetto T.E.S.I.
- 9 T.E.S.I. di laurea: il Dossier
- 11 T.E.S.I. di laurea: progetto del Palazzo delle Biblioteche
- 13 Tesi teoriche di Franco Purini
- 15 Il disegno e la scrittura
- 17 Premessa
- 18 Lo spazio espositivo: la Sala Prove in Alta Tensione del DEE
- 19 La Sala AT: alcune osservazioni
- 20 Breve storiografia della Sala Prove in Alta Tensione del DEE
- 23 Un aneddoto sulla costruzione della Sala Alta Tensione
- 25 Sala di Alte Tensioni
- 29 Lettura fotografica della Sala Alta Tensione



Come si fa una tesi di laurea in Architettura e Ingegneria

**Due eventi per la "Notte dei Ricercatori" di Bari
T.E.S.I. di laurea / Tesi teoriche di Franco Purini
promossi dal Fondo Francesco Moschini
in collaborazione con A.A.M. Architettura Arte Moderna**

coordinamento scientifico e culturale di Francesco Moschini
a cura di Vincenzo D'Alba, Antonio Labalestra, Francesco Maggiore
con Ilaria Giannetti e Gianfranco Toso per la sezione "Tesi teoriche di Franco Purini"
collaborazione all'iniziativa di Antonio Altomare, Giovanni Laterza, Domenico Rinaldi

dal 26/09 al 10/10 2008

La mostra sarà inaugurata venerdì 26 al termine della Lectio magistralis "Le parole dello spazio"
che Franco Purini terrà alle ore 11 in Aula Magna 'Attilio Altò'
Orario di apertura: dal lunedì al venerdì ore 11/13 e ore 16/18

**Politecnico di Bari, Sala Prove in Alta Tensione
del DEE Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica
Facoltà di Ingegneria via Re David n. 200**



Politecnico di Bari



Dipartimento
di Elettronica
ed Elettrotecnica



Fondo Francesco Moschini
Archivio A.A.M.
Architettura Arte Moderna
per le Arti, le Scienze e l'Architettura



A.A.M.
Architettura Arte Moderna



Progetto T.E.S.I.
Tesi Europee Sperimentali
Interuniversitarie

Come si fa una tesi di laurea in Architettura e Ingegneria

Per il secondo anno consecutivo il Fondo Francesco Moschini, struttura del DAU Dipartimento di Architettura e Urbanistica del Politecnico di Bari, partecipa alla "Notte dei Ricercatori" presentando un evento legato alle attività di ricerca e didattica di Francesco Moschini e di Franco Purini, rispettivamente docenti alla Prima Facoltà di Ingegneria di Bari e alla Facoltà di Architettura "Valle Giulia" dell'Università "La Sapienza" di Roma. L'evento, promosso dalla Commissione Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro comunitario della Ricerca 2007-2013, è organizzato in Puglia dall'ARTI (Agenzia Regionale per la Tecnologia e l'Innovazione) per conto della Regione. Come in passato, anche il programma dell'edizione 2008 prevede lo svolgimento di un serrato palinsesto di iniziative connesse al mondo della Ricerca: conferenze, seminari, mostre e spettacoli che, contemporaneamente in oltre quaranta sedi, si tengono nelle Università di numerose città italiane ed europee. Nell'occasione il Fondo Francesco Moschini, in collaborazione con A.A.M. Architettura Arte Moderna, presenta una mostra dal titolo "Come si fa una tesi di laurea" suddivisa in due sezioni: "T.E.S.I. di laurea" e "Tesi teoriche di Franco Purini". Prendendo in prestito l'omonimo titolo del volume scritto da Umberto Eco come guida alla stesura delle tesi di laurea nelle materie umanistiche, si è voluto suggerire, con il medesimo proposito, un possibile esempio per le tesi in Architettura e Ingegneria.

La sede scelta per l'esposizione è la Sala Prove in Alta Tensione del Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica del Politecnico di Bari, uno spazio espositivo inedito la cui apertura è stata programmata in via del tutto straordinaria per l'evento. L'edificio, realizzato per la Facoltà di Ingegneria tra gli anni '60 e '70, è un parallelepipedo di lati 24x34 m, alto 24 m. Al suo interno, in uno spazio a tutt'altezza, trovano posto quattro grandi apparecchiature ormai in disuso una volta utilizzate per sperimentazioni elettromagnetiche. Il progetto allestitivo, valorizzando tali preesistenze, organizza gli esiti di due differenti ricerche sui temi delle tesi di laurea.

Nella sezione "T.E.S.I. di laurea" sono esposti i primi risultati ottenuti nell'ambito del Progetto T.E.S.I. (Tesi Europee Sperimentali Interuniversitarie), un'iniziativa, ideata dal Fondo Francesco Moschini, che propone un nuovo modello di organizzazione della tesi di laurea, con l'obiettivo di instaurare un sistema di relazioni e corrispondenze tra studenti e università di diversi Paesi, stabilendo un unico argomento quale vincolo programmatico per il confronto tra i laureandi. I risultati presentati in mostra, riguardano il lavoro svolto su "Il Palazzo delle Biblioteche: Teoria, Storia e Progetto. Ipotesi per il Campus Universitario di Bari", primo tema che, in via sperimentale, segnala l'avvio del Programma. L'idea di poter far interagire studenti laureandi di più università europee ha richiesto la redazione di un apposito Dossier contenente le linee guida e le direttive comuni di lavoro utili all'elaborazione del tema in esame. Tale istruttoria, che in 18 schede tematiche (70x100 cm) illustra il luogo e la storia del Campus Universitario di Bari, introduce alla prima sezione della mostra e rappresenta, al tempo stesso, la prerogativa alla fase progettuale. Gli esiti di questa seconda fase sono anch'essi oggetto dell'esposizione: 28 tavole (70x100 cm) descrivono la prima soluzione architettonica del "Palazzo delle Biblioteche", ad opera dei primi laureati che hanno aderito al Progetto T.E.S.I.. A queste si affiancano 23 tavole (dello stesso formato) di disegni e schizzi preliminari che integrano gli elaborati tecnici. Oltre alle tavole sarà esposto un modello in marmo in scala 1:100.

La seconda sezione "Tesi teoriche di Franco Purini" presenta una selezione bibliografica di oltre 70 tesi di laurea seguite dal prof. Purini nell'ambito

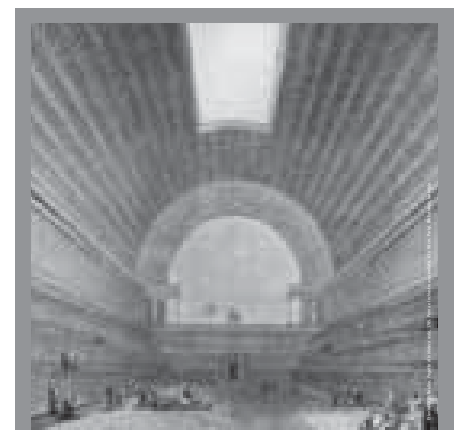
del Corso di Progettazione Architettonica della Facoltà di Architettura "Valle Giulia" di Roma. L'esposizione di questa raccolta, che fa parte del patrimonio librario del Fondo Francesco Moschini, rappresenta la prima di una serie di mostre bibliografiche dedicate alle tesi di laurea. L'idea, tra le iniziative promosse all'interno del Progetto T.E.S.I., è quella di avviare un possibile "osservatorio sulle tesi di laurea", realizzate all'interno di scuole di eccellenza a livello nazionale ed internazionale. L'allestimento, in parallelo, presenta una selezione di elaborati grafici redatti, per l'occasione, da ognuno degli autori delle tesi esposte. Si tratta di tavole disegnate in maniera autografa a china su cartoncino Schoeller 50x50 cm che a partire dall'esperienza teorico-progettuale maturata nell'ambito della didattica di Franco Purini, rappresentano un ripercorso critico sul lavoro di ciascuna tesi. Accanto al corpus dei 70 volumi ed ai disegni autografi è affiancata una tela quadrata (300x300 cm): si tratta di una composizione digitale pensata come visione a posteriori del lavoro svolto, costruita tramite l'accostamento di frammenti planimetrici di ogni tesi progettuale dove la crisi del "principio di identità" del singolo progetto architettonico permette ai temi affrontati nelle tesi teoriche e alle ricerche compositive di entrare in risonanza.

Il progetto espositivo nel suo carattere multiforme vuole rappresentare un momento di sintesi tra la specifica attività didattica ed una più ampia attività culturale, divenendo modello ed esempio per una didattica possibile.

Si ringraziano per aver consentito la realizzazione dell'evento: il Magnifico Rettore del Politecnico di Bari prof. ing. Salvatore Marzano; il Preside della I Facoltà di Ingegneria prof. ing. Renato Cervini; il Direttore del Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica prof. ing. Biagio Turchiano; il coordinatore scientifico della "Notte dei Ricercatori" per il Politecnico di Bari prof. ing. Raffaello Iavagnilio; il coordinatore della "Notte dei Ricercatori" per il DEE prof. ing. Giuseppe Acciani.

T.E.S.I. di laurea: Progetto T.E.S.I.

Il progetto T.E.S.I. "Tesi Europee Sperimentali Interuniversitarie" è un'iniziativa culturale nata nel 2007 nell'ambito universitario. Promossa e ideata da Francesco Moschini con Vincenzo D'Alba e Francesco Maggiore ha come scopo principale di costruire e rafforzare un dialogo tra l'Università e la cultura ad essa esterna. Attraverso un nuovo modello di organizzazione delle tesi di laurea, il Progetto T.E.S.I. si pone l'obiettivo di instaurare un sistema di relazioni tra università di diversi Paesi interni alla Comunità Europea. Stabilendo per ogni settore scientifico-disciplinare un unico argomento di tesi, quale vincolo programmatico per il confronto tra i laureandi si vogliono organizzare studi e ricerche contraddistinti da un valore progettuale umanistico e scientifico. Una vocazione multidisciplinare ed europea caratterizza gli intenti programmatici del Progetto T.E.S.I.. Tale iniziativa, nata con il coordinamento della cattedra di Storia dell'Architettura del professore Francesco Moschini, al Politecnico di Bari, è stata avviata, in via sperimentale, per il settore scientifico-disciplinare "Ingegneria civile e Architettura" con il tema: "Il Palazzo delle Biblioteche: Teoria, Storia e Progetto. Ipotesi per il Campus Universitario di Bari". La scelta dell'argomento è stata affidata ad un collegio di docenti e studenti che ha redatto un apposito Dossier contenente le linee guida e le direttive comuni di lavoro da seguire nell'elaborazione del tema in esame. Tale istruttoria, predisposta come supporto scientifico al tema d'anno del Progetto T.E.S.I. 2007/2008, illustra dettagliatamente il luogo e la storia del Campus Universitario di Bari, area in cui si ipotizza la realizzazione del Palazzo delle Biblioteche. Alla scadenza di ogni anno accademico verranno effettuate conferenze, mostre e pubblicazioni per presentare il lavoro e i risultati cui si è giunti. I docenti fino ad oggi coinvolti nel Programma T.E.S.I., dimostrano il tentativo di organizzare un modello interdisciplinare e internazionale di esperienze didattiche: Michele Beccu (ABDR), Dino Borri, Manlio Brusatin, Luciano Canfora, Guido Canella, Francesco Cellini, Mario Cresci, Giambattista DeTommasi, Nicola Di Battista, Gianfranco Dioguardi, Hans Kollhof, Lorenzo Netti, Spartaco Paris, Efisio Pitzalis, Franco Purini, Carlos Sambricio, Laura Thermes, Guillermo Vasquez Consuegra e Ariella Zattera.



T.E.S.I. 2007/2008 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA / CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

TESI EUROPEE SPERIMENTALI INTERUNIVERSITARIE EUROPEAN INTERUNIVERSITY EXPERIMENTAL THESES

IL PALAZZO DELLE BIBLIOTECHE: TEORIA, STORIA E PROGETTO. IPOTESI PER IL CAMPUS UNIVERSITARIO DI BARI

Il tema che segna l'inizio del progetto T.E.S.I., per il settore scientifico-disciplinare "Ingegneria civile e Architettura", è costituito da due invarianti: il Sistema Palazzo delle Biblioteche, inteso nella sua forma teorica, storica e progettuale del Campus Universitario di Bari, come contesto urbano in cui si ritiene necessaria la sua presenza, soggetto e luogo costruttivo. In questo primo anno, i termini su cui far convergere il confronto, il carattere progettuale delle risposte risulta necessario. L'interazione tra la disciplina di settore, come la progettazione architettonica, il restauro e l'urbanistica, il progetto paesistico, spaziale, architettonico specifico e secondo dei casi. Si potranno integrare valutazioni che vanno dagli studi storici e letterari alle considerazioni sociologiche e statistiche, dalle proposte sulla viabilità e sui parcheggi alle ottimizzazioni della zona e anche a oggi servizi urbani. La piattaforma del campus, comprendente l'Università degli Studi e il Politecnico, di cui si intendono negoziare i rapporti pertinenti liberi, presenta varie e possibili aree d'intervento. Di queste ne sono state individuate nove, come raggruppamenti, significative alcune si caratterizzano per essere dei vuoti urbani, altre per essere a rilievo di edifici inutilizzati o in stato di abbandono. Come guida alla conoscenza dell'area in esame è stato redatto un dossier, contenente anche le direttive principali d'intervento. Il Sistema Palazzo delle Biblioteche è il pretesto per pensare ad un più vasto intervento di rigenerazione che, a partire dalla città universitaria, possa giungere ai quartieri limitrofi e coinvolgere infine la città.

Progetto scientifico e culturale di Francesco Moschini
A cura di Vincenzo D'Alba, Francesco Maggiore, Angiola Palmisani

THE PALACE OF LIBRARIES: THEORY, HISTORY AND PROJECT. HYPOTHESIS FOR THE CAMPUS AT BARI UNIVERSITY

Within the scientific branches of Civil Engineering and Architecture, the initial theme of the European Interuniversity Experimental Theses project is made up of two invariants: "The Palace of Libraries", with its theoretical, historical and design forms, and "The Campus at Bari University", as the urban place where the Palace becomes a necessary element. In this first year, subject and place are the convergent lines of discussion. The versatile characteristics of the two invariants need the interaction of several subjects, such as architectural planning, restoration and town planning. It follows therefore that the project will have some specific characteristics. It will be possible to include historical and literary studies, sociological and statistical results, proposals for road and car park systems, facilities for green areas and urban furniture. The Campus plan presents several areas of intervention and includes both Bari University and Politecnico, whose basic heritage will be preserved. Nine significant areas have been recognized: some are urban empty spaces, others are built close behind unused or abandoned buildings. A report including some guidelines on intervention has been drawn up in order to improve our knowledge of the area under examination. The System of Libraries is the starting point for a large action of rehabilitation which may not only involve the campus but also the neighbouring places and the whole city.

Cultural and scientific project by Francesco Moschini
Edited by Vincenzo D'Alba, Francesco Maggiore, Angiola Palmisani

www.aamgalleria.it progettoTESI@aamgalleria.it

FONDO FRANCESCO MOSCHINI
ARCHIVIO A.A.M. ARCHITETTURA ARTE MODERNA PER LE ARTI, LE SCIENZE E L'ARCHITETTURA

Le due locandine
realizzate per
promuovere il
Progetto T.E.S.I.



T.E.S.I. 2007/2008 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA / CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

TESI EUROPEE SPERIMENTALI INTERUNIVERSITARIE
EUROPEAN INTERUNIVERSITY EXPERIMENTAL THESES

IL PALAZZO DELLE BIBLIOTECHE: TEORIA, STORIA E PROGETTO. IPOTESI PER IL CAMPUS UNIVERSITARIO DI BARI **THE PALACE OF LIBRARIES: THEORY, HISTORY AND PROJECT. HYPOTHESIS FOR THE CAMPUS AT BARI UNIVERSITY**

Lectio magistralis
Luciano Canfora
Per la storia delle Biblioteche *For the history of Libraries*
Presentazione di Francesco Moschini Presentation by Francesco Moschini

 Politecnico di Bari
Aula Magna 'Attilio Alto'
Lunedì 9 giugno 2008
Ore 16.00
Progetto scientifico e culturale di Francesco Moschini
A cura di Vincenzo DiBia, Francesco Pagnone

 Polytechnic of Bari
Aula Magna 'Attilio Alto'
Monday 9th June 2008
4pm
Cultural and scientific project by Francesco Moschini
Edited by Vincenzo DiBia, Francesco Pagnone

www.aamgalleria.it progettoTESI@aamgalleria.it
FONDO FRANCESCO MOSCHINI
ARCHIVIO A.A.M. ARCHITETTURA ARTE MODERNA PER LE ARTI, LE SCIENZE E L'ARCHITETTURA



T.E.S.I. 2008/2009 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA / CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

TESI EUROPEE SPERIMENTALI INTERUNIVERSITARIE
EUROPEAN INTERUNIVERSITY EXPERIMENTAL THESES

IL PALAZZO DELLE BIBLIOTECHE: TEORIA, STORIA E PROGETTO. IPOTESI PER IL CAMPUS UNIVERSITARIO DI BARI **THE PALACE OF LIBRARIES: THEORY, HISTORY AND PROJECT. HYPOTHESIS FOR THE CAMPUS AT BARI UNIVERSITY**

Lectio magistralis
Franco Purini
Le parole dello spazio *The words of the space*
Saluti del Magnifico Rettore del Politecnico di Bari
Prof. Ing. Salvatore Marzano Greeting of the Rector of Polytechnic of Bari
Prof. Ing. Salvatore Marzano

Presentazione di Francesco Moschini Presentation by Francesco Moschini

 Politecnico di Bari
Aula Magna 'Attilio Alto'
Venerdì 26 settembre 2008
Ore 11.00
Progetto scientifico e culturale di Francesco Moschini
A cura di Vincenzo DiBia, Francesco Pagnone
Collaborazione di Antonio Labianca

 Polytechnic of Bari
Aula Magna 'Attilio Alto'
Friday 26th september 2008
11am
Cultural and scientific project by Francesco Moschini
Edited by Vincenzo DiBia, Francesco Pagnone
Collaboration of Antonio Labianca

www.aamgalleria.it progettoTESI@aamgalleria.it
FONDO FRANCESCO MOSCHINI
ARCHIVIO A.A.M. ARCHITETTURA ARTE MODERNA PER LE ARTI, LE SCIENZE E L'ARCHITETTURA



T.E.S.I. 2008/2009 - INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA / CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

TESI EUROPEE SPERIMENTALI INTERUNIVERSITARIE
EUROPEAN INTERUNIVERSITY EXPERIMENTAL THESES

IL PALAZZO DELLE BIBLIOTECHE: TEORIA, STORIA E PROGETTO. IPOTESI PER IL CAMPUS UNIVERSITARIO DI BARI **THE PALACE OF LIBRARIES: THEORY, HISTORY AND PROJECT. HYPOTHESIS FOR THE CAMPUS AT BARI UNIVERSITY**

Lectio magistralis
Gianfranco Dioguardi
Il piacere del testo *The pleasure of the text*
Saluti del Magnifico Rettore del Politecnico di Bari
Prof. Ing. Salvatore Marzano Greeting of the Rector of Polytechnic of Bari
Prof. Ing. Salvatore Marzano

Presentazione di Francesco Moschini Presentation by Francesco Moschini

 Politecnico di Bari
Aula Magna 'Attilio Alto'
Mercoledì 22 ottobre 2008
Ore 16.00
Progetto scientifico e culturale di Francesco Moschini
A cura di Vincenzo DiBia, Francesco Pagnone
Collaborazione di Antonio Labianca

 Polytechnic of Bari
Aula Magna 'Attilio Alto'
Wednesday 22nd October 2008
4pm
Cultural and scientific project by Francesco Moschini
Edited by Vincenzo DiBia, Francesco Pagnone
Collaboration of Antonio Labianca

www.aamgalleria.it progettoTESI@aamgalleria.it
FONDO FRANCESCO MOSCHINI
ARCHIVIO A.A.M. ARCHITETTURA ARTE MODERNA PER LE ARTI, LE SCIENZE E L'ARCHITETTURA

Per dare maggiore completezza e scientificità all'oggetto di studio saranno organizzati, in parallelo, dibattiti, lezioni e seminari che coinvolgeranno le personalità più autorevoli nel campo umanistico e scientifico nazionale ed internazionale. In linea con il primo tema scelto per il Progetto T.E.S.I. 2007/2008, è stato avviato un ciclo di lectio magistralis dedicate al tema del Libro e della Biblioteca. Inaugurato con Luciano Canfora ("Per la storia delle Biblioteche", 9 giugno 2008) e proseguendo con Franco Purini ("Le parole dello spazio", 26 settembre '08) e Gianfranco Dioguardi ("Il piacere del testo" 22 ottobre '08), vedrà la presenza di illustri ospiti; tra questi si segnalano: Massimo Cacciari, Roberto Calasso, Francesco De Gregori, Claudio Magris, Pedrag Matvejevic, Ruggero Pierantoni e Salvatore Settis. Ogni argomento di T.E.S.I., avendo durata pluriennale, ha lo scopo di costituire, in forma tematica, una raccolta eterogenea di contributi. La vocazione enciclopedica di tale iniziativa è in continuità con una tradizione culturale in grado di organizzare il sapere in forme tassonomiche.

Locandine degli incontri realizzati nell'ambito del Progetto T.E.S.I.

T.E.S.I. di laurea: il Dossier

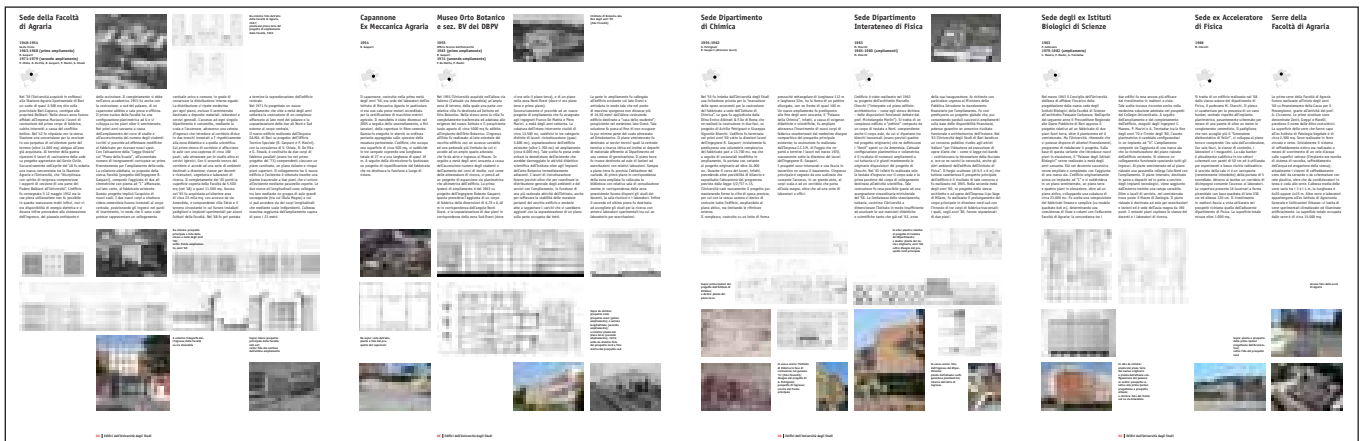
Il Progetto T.E.S.I. è stato avviato, in via sperimentale, per il settore scientifico-disciplinare "Ingegneria civile e Architettura", con il tema: "Il Palazzo delle Biblioteche: Teoria, Storia e Progetto. Ipotesi per il Campus Universitario di Bari". La scelta dell'argomento è stata affidata ad un collegio di docenti e studenti che ha redatto un Dossier contenente le direttive comuni di lavoro da seguire nell'elaborazione del tema. Tale istruttoria, predisposta come supporto scientifico al tema d'anno del Progetto T.E.S.I. 2007/2008, illustra il luogo e la storia del Campus Universitario di Bari, area in cui si ipotizza la realizzazione del Palazzo delle Biblioteche. Il Dossier, messo insieme salvando dalla dispersione le fonti archivistiche, statistiche e fotografiche, offre una ricostruzione storica, nonché inedita, del Campus di Bari. La struttura pluriforme che lo caratterizza (la cui veste grafica è stata realizzata da Ivan Abbattista con la collaborazione di Antonio Altomare) corrisponde al campionario morfologico dell'area universitaria che è stato necessario restituire per aprire un discorso propedeutico alla pratica teorica, storica e progettuale. Il volume contiene 18 schede tematiche che forniscono, da un lato un quadro completo degli edifici, delle strutture, delle proprietà e del patrimonio del Campus e dall'altro un ampio panorama degli avvenimenti che ne hanno segnato la storia, finora poco esplorata ma significativa per la cultura della città di Bari e della sua Università. Si tratta prevalentemente di schede analitiche che partendo dalle descrizioni degli edifici presenti nell'area, giungono ad analizzare le Biblioteche e i Musei. Le prime due schede raccolgono i testi di: Dino Borri, Gianfranco Dioguardi, Onofrio Erriquez e Francesco Moschini.

A queste segue una terza contenente un saggio introduttivo che mette in relazione il Campus con la città di Bari e con l'idea del Palazzo delle Biblioteche. Seguono le mappatura delle strutture universitarie e



bibliotecarie di Bari e del Campus. Di quest'ultimo oltre alle biblioteche (più di 40), alle collezioni e ai musei (più di 20), sono individuati i dipartimenti, i laboratori, i centri di ricerca, etc. L'intento è fornire un quadro generale delle caratteristiche dell'area universitaria. Sono quindi descritti, in maniera grafica e testuale, gli edifici che appartengono al Politecnico: a partire dalla sede della Facoltà di Ingegneria, inaugurata nel '72, fino ai due edifici, in fase di realizzazione, della Facoltà di Architettura e del Dip. di Ingegneria Strutturale. Simmetricamente sono analizzati gli edifici che appartengono all'Università degli Studi: a partire dalla sede della Facoltà di Agraria, completata negli anni '50, fino alla sede della Facoltà di Biotecnologie inaugurata nel 2005. All'interno del Campus sono presenti edifici storici di fine '800 e di inizio '900, come villa La Rocca, villa Sbisà (entrambe dell'Università) e villa Giordano,

**Cofanetto che
contiene le schede
del dossier**



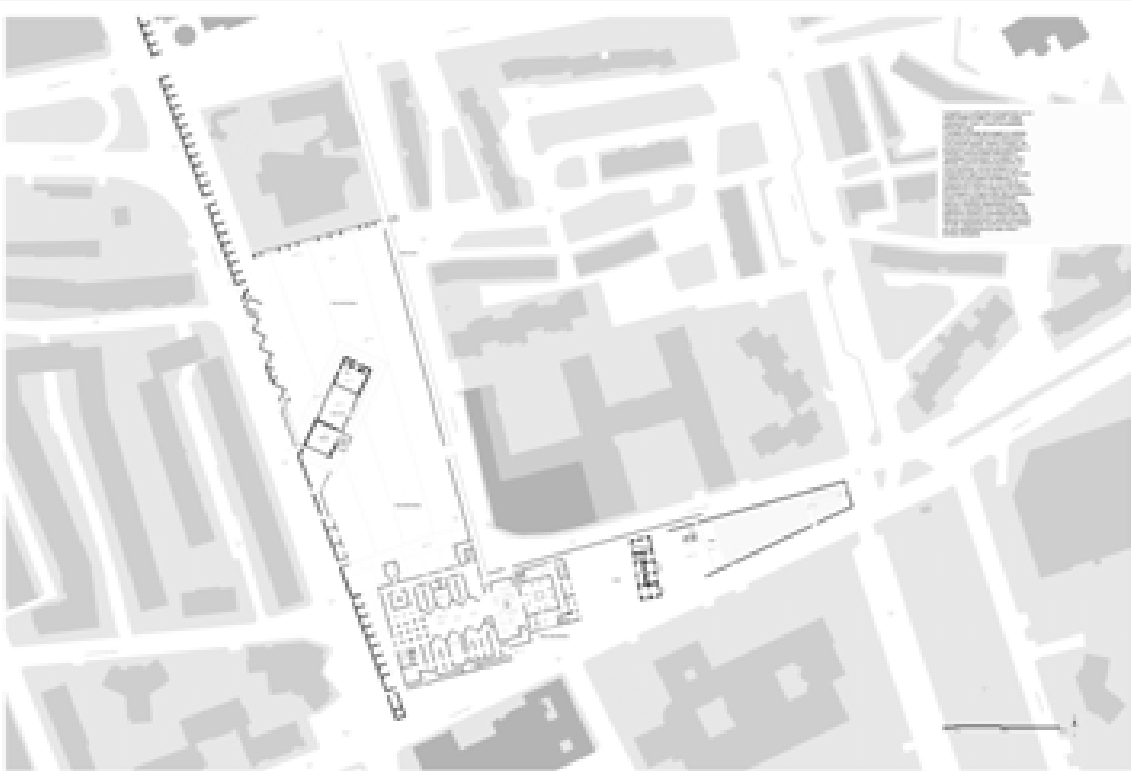
per cui si è ritenuto opportuno rilevarne la presenza. Tre schede rilevano le biblioteche del Campus sulle quali è stata condotta un'indagine patrimoniale. Per il Politecnico sono state schedate le 18 biblioteche, a partire dalla biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria (40.000 volumi) fino alle donazioni del Fondo Chiaia (5.000 volumi), della Fondazione Dioguardi (oltre 25.000 monografie) e del Fondo Moschini (oltre 35.000 monografie). Per l'Università invece, sono state schedate le 24 biblioteche, a partire dalla biblioteca Centrale della Facoltà di Agraria (circa 50.000 monografie) fino alla pregevole biblioteca dell'Accademia Pugliese delle Scienze. Poiché l'idea del Palazzo delle Biblioteche prevede anche la sistemazione del patrimonio museale, è stata effettuata una ricerca sulle collezioni presenti. Alcune di esse sono di notevole pregio ed interesse, tra queste: la collezione di modelli del Dip. di Matematica, la collezione di Fotografie del Dipartimento DAU, la collezione Algologica del Museo Orto Botanico. Un'ulteriore scheda individua nove aree come possibili luoghi di intervento in cui organizzare il Sistema Palazzo delle Biblioteche. Il Dossier contiene anche un elenco degli avvenimenti principali che hanno segnato la storia del Campus a partire dal 1939, anno in cui la Facoltà di Agraria acquista il primo suolo all'interno dell'attuale area, fino alla intitolazione del Campus al prof. E. Quagliariello nel 2006. Parallelamente alla cronologia, sono stati raccolti alcuni estratti di testi che riguardano la storia del Campus. L'istruttoria termina con una selezione bibliografica suddivisa in cinque aree tematiche. Il dossier andrà arricchendosi con ulteriori schede contenenti contributi teorici al tema d'anno, redatti da vari studiosi del mondo del libro e della biblioteca. Una sezione a parte contiene i contributi esterni come la trascrizione della prima lectio magistralis "Per la Storia delle Biblioteche" tenuta da Luciano Canfora al Politecnico di Bari.



Scheda tipo che compone il dossier

(D'Alba, Maggiore)

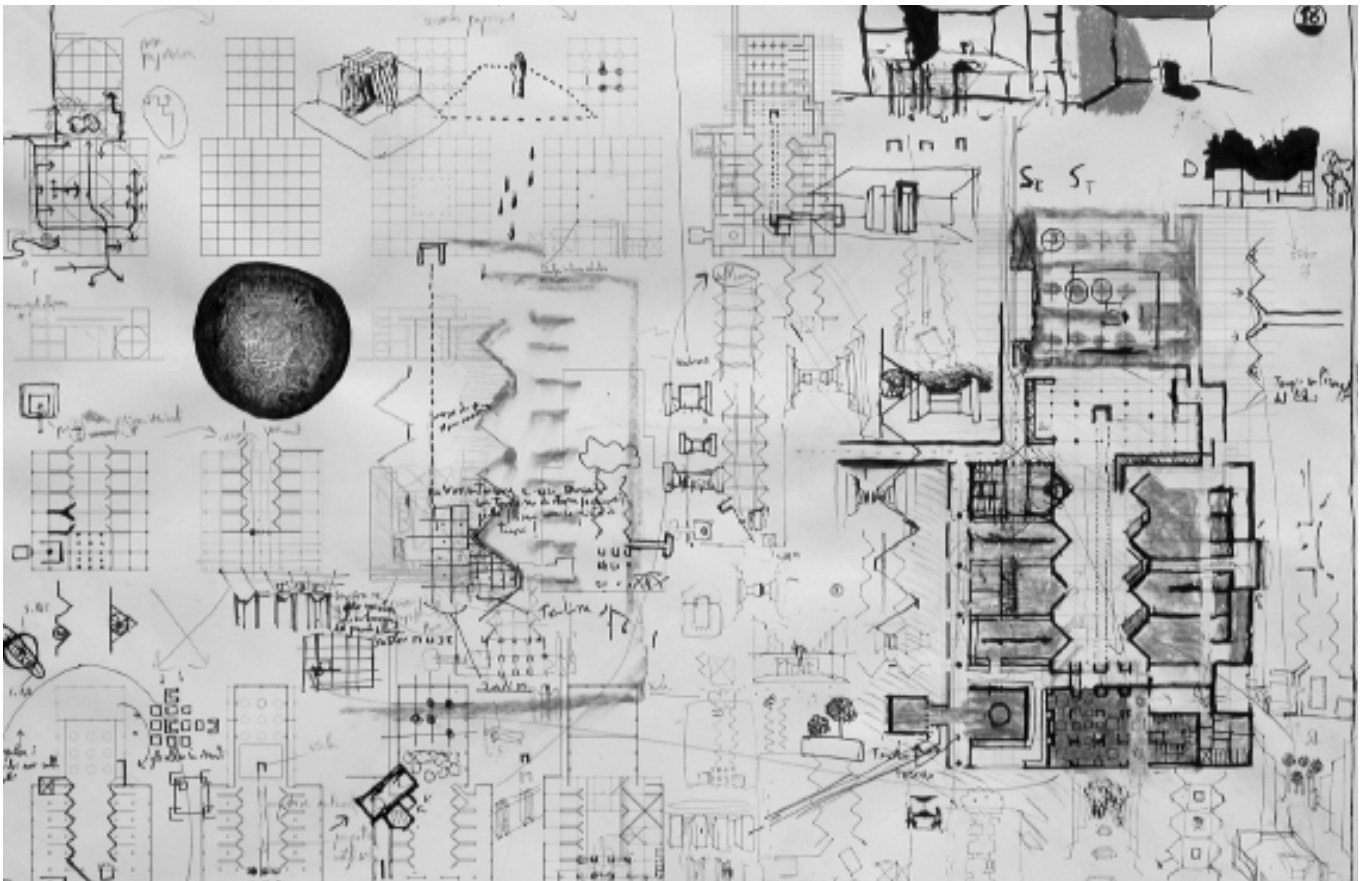
T.E.S.I. di laurea: progetto del Palazzo delle Biblioteche



Planimetria generale del progetto

Il Progetto T.E.S.I. è stato avviato nel 2007 con il tema "Il Palazzo delle Biblioteche: Teoria, Storia e Progetto. Ipotesi per il Campus Universitario di Bari". Un apposito Dossier contiene le linee guida e le basi conoscitive utili per introdurre i laureandi all'argomento di tesi. Tale materiale fornito è indispensabile allo studio e alla progettazione del Sistema Palazzo delle Biblioteche. Questa nozione è introdotta allo scopo di estendere il significato storico e funzionale della biblioteca tradizionalmente intesa. In via sperimentale il tema è stato avviato per il settore scientifico disciplinare ingegneria civile e architettura. Il Palazzo delle Biblioteche e il Campus Universitario di Bari costituiscono i termini su cui far convergere lo studio e il confronto. La planimetria del campus, comprendente l'Università degli Studi e il Politecnico, di cui s'intendono riorganizzare i rispettivi patrimoni librari, presenta varie e possibili aree d'intervento. Di queste ne sono state individuate nove, come maggiormente significative: si caratterizzano per essere dei vuoti urbani, delle aree in stato di abbandono, o dei veri e propri edifici inutilizzati.

Il Campus Universitario, essendo compreso da due rilevanti arterie stradali, che approssimativamente corrono da nord a sud e da altre due, seppure meno definite, che si dirigono da est ad ovest, può dirsi circoscritto in un "quadrilatero". Questa descrizione corrisponde ad una visione critica coincidente con il programma d'intervento. Il quadrilatero vuole essere una forma di ordine preliminare necessario ad un inizio progettuale; di conseguenza la scelta delle due aree di intervento ('E' Giustiniani; 'F' San Marcello) è tesa a sottolineare le intenzioni di tale programma. Posizionandosi nell'incrocio tra via G. Fanelli e via P. Omodeo, queste aree definiscono l'angolo sud-ovest del quadrilatero. Tale porzione di spazio, esterna rispetto all'odierna perimetrazione del campus, è stata indicata come linea di sviluppo per la futura espansione, nonché come luogo di riferimento e origine per una nuova riqualificazione della zona universitaria. L'angolo rappresenta, quindi, in maniera, apparentemente contrastante, la fine dell'espansione e la nascita di una ricostruzione.



Nella presente ipotesi progettuale il "Sistema Palazzo delle Biblioteche" ha assunto gradualmente una accezione di interesse urbano e non solo architettonico. Sono nati in questa maniera i percorsi per la lettura che a partire dalle aree 'E' ed 'F' potranno diramarsi, nelle forme di tracciati stradali e regolatori, sull'intera area del quadrilatero. Tale costante e imprescindibile riferimento al "quadrilatero universitario" ha poi dettato i limiti dell'area, definendo fisicamente una nuova recinzione, non più fondata su una semplicistica logica di sicurezza ma riformulata nei suoi aspetti architettonici. Seppure paradossalmente questo concluso presupposto formale rappresenta il punto di forza per instaurare una nuova immagine della città universitaria. Il risultato urbano è quindi chiaramente espresso e supportato dalla presenza di un "limite". Questo ricostruisce uno spazio essenzialmente destinato ad esplicitare le funzioni bibliotecarie e universitarie divenendo, al tempo stesso, espressione formale e architettonica. Come conseguenza di una geometria così discriminante si è rivelato indispensabile risolvere il problema degli accessi che in una città come Bari racchiudono significati non solo architettonici ma simbolici se riferiti a tutta la cultura sottesa nella "Porta d'oriente". In linea con le necessità funzionali di intimità sono stati introdotti l'atrio il cortile e il giardino come elementi interni ad ogni edificio, quasi a tradurre i caratteri della costruzione mediterranea nelle forme e funzioni proprie del "Sistema delle Biblioteche". I lunghi muri di recinzione e le porte di accesso costituiscono la grande ambivalenza in cui tutto il quadrilatero vive. Una piazza interna divide e relaziona i due edifici principali: la Torre e il Palazzo delle Biblioteche. Entrambi, autonomi, non escludono un potenziale coordinamento funzionale. In conclusione, quest'idea contrastante di continuità e isolamento, che può essere letta nella sua polemica dissonanza o nella sua formale storicità, contiene le ragioni stesse della progettazione. Il modulo urbano che ne risulta rivendica una assoluta resistenza all'immediato dialogo "predisponendo una immagine personalizzata, irripetibile, esteticamente conclusa, eppure suscettibile di nuovi apporti di ampliamenti e anche di contrazioni" (B. Zevi).

**Disegni di studio
di Vincenzo D'Alba**

(D'Alba, Maggiore)

L'iniziativa presenta un estratto del lavoro delle oltre settanta tesi di laurea seguite da Franco Purini negli ultimi cinque anni, dal 2002 al 2008, nell'ambito della didattica presso la Facoltà di Architettura Valle Giulia dell'Università degli Studi di Roma "la Sapienza". Il materiale esposto consiste nei volumi delle ricerche teoriche, una raccolta ad oggi parte del patrimonio librario del Fondo Francesco Moschini, in un disegno inedito che illustra il progetto redatto per l'occasione da ognuno degli autori di tesi, ed in una composizione digitale costruita tramite l'accostamento di frammenti planimetrici di ogni tesi progettuale.

La crisi del principio di identità del singolo progetto architettonico, descritto in maniera sintetica e definitiva da parte degli autori in un solo disegno, permette di spostare il ragionamento dal campo delle singolarità degli esiti delle ricerche progettuali al dominio didattico del laboratorio, all'analisi degli strumenti metodologici.

Ci si interroga, quindi, su "come si fa una tesi di laurea" in architettura, in cui la composizione, non sia soltanto uno spazio di ricerca di natura soggettiva, empirica generata dall'improvvisazione gestuale, ma che esista un sapere compositivo vero la cui struttura si articola nel tempo in modalità procedurali definite. Il lavoro si fonda sulla convinzione che la composizione architettonica, come procedimento specifico del pensiero progettuale, sia intesa come un esercizio assiduo e rigoroso, come un atto creativo e conoscitivo che si esprime attraverso la pratica del disegno ed ha bisogno di essere testimoniata dalla scrittura teorica. La ricognizione in campi diversi, lo sconfinamento tentativo nei territori intermedi tra le discipline, il materiale raccolto nelle ricerche teoriche, diviene un momento indispensabile per la messa a punto degli scenari operativi entro i quali si muove di volta in volta il progetto. Un'equivalenza sostanziale è data allo strumento del testo e a quello dell'immagine: la volontà di penetrare all'interno dei linguaggi codificati dell'architettura e di parlarne criticamente secondo un a priori, un orientamento preliminare delle scelte, un tema che permette di trasmutarli in materiali possibili per la costruzione del progetto.

Scrittura e disegno concorrono insieme alla ricostruzione di quel sapere relativo al formare in cui l'architettura include in fondo anche ciò che si trova al di là dei suoi fondamenti oggettivi: una sostanza di cose sperate in cui occorre credere.

(Giannetti, Toso)



"Fuga da Piranesi"
Tavola realizzata
da Ilaria Giannetti
e Gianfranco Toso

"Diventa sempre più difficile formare architetti in grado di pensare le infrastrutture, gli insediamenti, le case, i monumenti, gli oggetti di arredo, l'arredo urbano, l'illuminazione, la grafica. Ed è sempre più difficile anche perché il nostro paese è quasi del tutto costruito, condizione che cambia segno al progetto trasformandolo da dispositivo che aggiunge a strumento per completare e per "togliere".

A ben pensarci è proprio questo il nodo. Le risorse progettuali che il nostro Paese potrà dispiegare in futuro riguarderanno sostanzialmente interventi infrastrutturali, anche se sempre in quantità decrescenti, interventi di sostituzione ed infine modificazioni del patrimonio edilizio, necessarie affinché questo si conservi. Occorre allora prima di tutto battersi contro una mentalità che vede la conservazione come una operazione sostanzialmente passiva, di mera conferma dell'esistente. Successivamente si dovrà mettere a punto una teoria sul progetto nelle "aree dismesse" o sull'edilizia obsoleta che sia diverso però dalla semplice "replica" dimensionale dell'esistente tramite forme edilizie più aggiornate. Sarà poi nostra cura predisporre un quadro concettuale che fornisca i parametri teorici e le coordinate operative per il completamento della rete infrastrutturale, da ripensare all'interno della ritrovata dimensione del paesaggio" (F. Purini, Dal progetto. Scritti teorici di Franco Purini 1966-1991, Edizioni Kappa, Roma 1992).

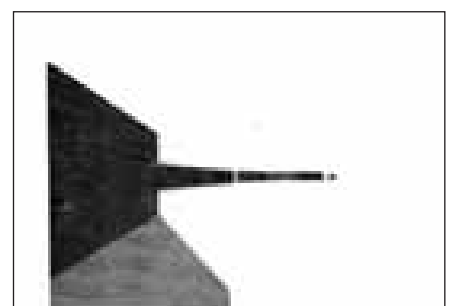
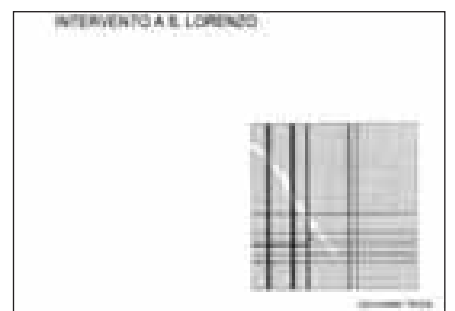
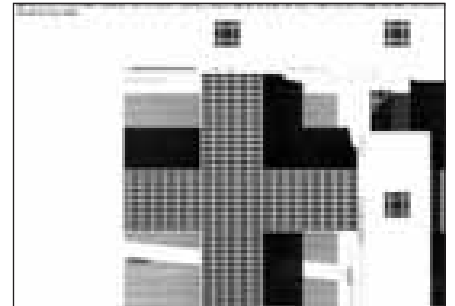
Il disegno e la scrittura

Sezione Tesi teoriche di Franco Purini

I settanta volumi delle ricerche teoriche, i disegni autografi, tessere di un mosaico che varrà ultimato nel tempo, la composizione digitale per parti autonome cui riferirsi per una visione a posteriori del lavoro svolto, rappresentano nel loro insieme la possibilità di un approccio metodologico alla fase d'ideazione del progetto. Il paradigma sul quale si fonda il lavoro esposto è la constatazione che la composizione architettonica non sia soltanto uno spazio di ricerca di natura soggettiva, empirica, generata dall'improvvisazione gestuale, ma che esista un sapere compositivo la cui struttura si articola nel tempo in modalità procedurali definite. Ci si interroga, quindi, su "come si fa una tesi di laurea" in architettura, in cui la composizione, come procedimento specifico del pensiero progettuale, sia intesa come un esercizio assiduo e rigoroso, un atto creativo e conoscitivo che si esprime attraverso la pratica del disegno ed ha bisogno di essere testimoniata dalla scrittura teorica.

Se è vero che la morfologia, lo studio delle forme, che nella prospettiva in cui ci siamo posti assume un ruolo di centralità indiscussa, considera come suo oggetto fondamentale ciò che negli altri approcci al progetto è trattato occasionalmente e di passaggio, la convinzione è che essa abbia la capacità di raccogliere in sé ciò che in essi è disperso. Così la composizione, partendo da un piano preliminare dove sedimentano materiali eterogenei, attraverso la vocazione ordinatrice del disegno, seppure nel suo continuo oscillare tra realtà ed immaginario, coincide con l'azione formativa del progetto elencandone e classificandone le scelte. La ricognizione in campi diversi, lo sconfinamento tentativo nei territori intermedi tra le discipline, operato attraverso la scrittura teorica, diviene un momento indispensabile per la messa a punto degli scenari operativi entro i quali si muovono di volta in volta le scelte della composizione. Il rapporto tra progetto, come espressione di una collettività, e disegno, come esercizio di invenzione a carattere privato, si sposta in un territorio ambiguo dove non c'è contraddizione tra esigenza soggettiva e risposta corretta ad una determinata domanda funzionale ma dove è la tensione che si genera tra pregiudizio iniziale, orientamento preliminare del soggetto, e la complessità del reale a contenere l'energia necessaria al progetto per scartare verso l'innovazione, per trasformare la realtà.

La scrittura si fa pratica interpretativa parallela al progetto in grado di spiegarne le soggettività, i paesaggi concettuali entro i quali si sceglie di operare, attraverso l'assunto di un linguaggio come luogo delle differenze, dell'espressione del frammento, della singolarità dell'enunciato. Il progetto teorico, come atto interpretativo, coincide con un atto violento, un arresto improvviso del divenire del pensiero, allo stesso modo in cui il disegno si esprime come rinuncia a continuare ad immaginare, a percepire indistintamente. Alla descrizione sistematica si preferisce quindi la carica energetica dirompente dell'aforisma: la scrittura si tematizza permettendo all'architettura di muoversi agilmente dalla figura al problema, dall'immaginario al quadro logico di riferimento entro cui si pone il progetto. Elementi e materiali eterogenei, disposti su di un piano di incontrollabilità preliminare, richiedono di estendere l'esercizio inventivo, le tecniche immaginative proprie del disegno anche alle ricerche teoriche, da valutare esse stesse come progetti, come forme discorsive personali che testimoniano il campo di relazioni che si stabiliscono tra la lettura di tendenze architettoniche diverse e l'area tematica entro cui si collocano le scelte compositive. Un'equivalenza sostanziale è data allo strumento del testo e a quello dell'immagine: la volontà di penetrare all'interno dei linguaggi codificati dell'architettura e di parlarne criticamente secondo un'interpretazione pre-intenzionale, un orientamento preliminare delle scelte, che permette di trasmutarli in materiali possibili per la costruzione del progetto. La legge del progetto si fonda su se stessa, su di una scelta che esiste appena al di là dei suoi confini, e non ha altra risorsa che il



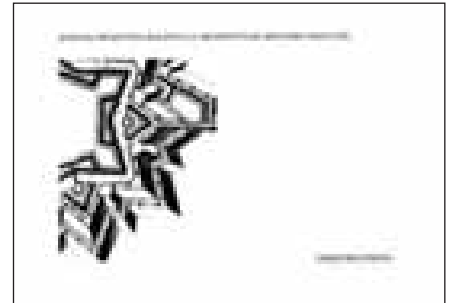
proprio enunciato: la scrittura si autolegittima tematizzandosi.

Il confronto con la complessità del reale avviene secondo quattro temi ricorrenti : il luogo, la memoria, il corpo e la rappresentazione, declinati e scomposti secondo le contingenze del progetto in una serie di voci differenti: se il luogo, hic , locus originario, è tanto paesaggio quanto forma urbis, naturale e artificiale, allo stesso modo il corpo è scheletro, principio maschile e femminile, interiorità ed esteriorità. La memoria è simbolo e ragione, archeologia, stratificazione, distruzione, epistème nell'anamnesi, conoscere nel ricordare; la rappresentazione è l'immagine, lo specchio, il "grande vetro" in cui l'architettura svuotata dal senso continua a parlare ed ascoltare se stessa.

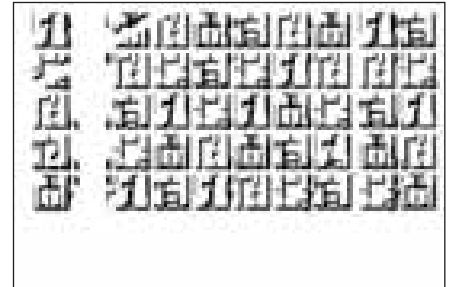
E' l'archetipo della forma cui si lega sempre un' aura, come hic et nunc, luogo e tempo, e che comprende indistintamente tanto il vuoto quanto il volume ad essere l'origine del pensiero progettuale. Ad esso si risale attraverso azioni precise tramite le quali è possibile la trasmutazione alchemica dei materiali del reale, delle contingenze dei contesti negli elementi del progetto: la disarticolazione, la disgiunzione, la separazione, l'accostamento, la misurazione , la geometria, il "punto, la linea, la superficie".

Il fine della ricerca sembra essere quello di una bellezza in cui un principio d' instabilità, come aspetto individuale e liberatorio raggiunto dal fatto spaziale, rappresenti l'apertura di nuovi piani comunicativi. La convinzione è che tale fine si possa verificare solo attraverso la consapevolezza delle pratiche del linguaggio. Sapere di cosa si parla e di come se ne parla è frutto del lavoro delle azioni del progetto che, attraverso il disegno e la scrittura come sua eco costante, studiano le regole del linguaggio, lavorano sulle sue strutture interne verificandone di continuo i limiti e le risorse espressive.

Se la forma si costruisce con il segno e l'essenza si indaga con la parola, scrittura e disegno concorrono insieme alla ri-costruzione di quel sapere relativo al formare in cui l'architettura include, cio' che si trova al di là dei suoi fondamenti oggettivi, cio' che negli altri approcci è disperso: una sostanza di cose sperate in cui occorre credere.



(Ilaria Giannetti)



Premessa

Nell'ambito dello studio condotto per la stesura del primo Dossier inerente il Progetto T.E.S.I., sono state compilate schede tematiche dedicate agli edifici universitari presenti nel Campus.

Si sono effettuati rilievi, ricerche archivistiche ed analisi mirate a conoscere la funzionalità e importanza di questi edifici rispetto all'assetto urbanistico del campus e della città, come presupposto teorico e pratico per l'argomento del Progetto T.E.S.I., che nell'anno 2007/2008 è stato avviato con il tema: "Il Palazzo delle Biblioteche: Teoria, Storia e Progetto. Ipotesi per il Campus Universitario di Bari". Tale lavoro ha, quindi, messo in evidenza le differenti caratteristiche e potenzialità che alcune aree ed edifici del Campus possiedono.

La sala prove in alta tensione, struttura del D.E.E. (Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica), rappresenta un elemento importante di questo contesto urbano. Essendo un edificio di rilevante interesse, oggi ormai inutilizzato, è stato scelto come luogo di studio e di progetto, quindi inserito nelle nove aree d'intervento selezionate all'interno del Dossier.

Dalle indagini effettuate sulle strutture universitarie del Campus la Sala Alta Tensione è subito apparsa un edificio di forte interesse soprattutto se considerato come possibile sede espositiva. Da questa considerazione è nata l'idea di realizzare al suo interno una mostra come pretesto per richiamare l'attenzione verso gli edifici che, come questo, pur contenendo forti potenzialità, risultano scarsamente integrati e utilizzati dal sistema universitario. Esempi esplicativi di questa condizione sono: i capannoni industriali delle ex Officine Scianatico, la sede dell'ex Acceleratore di Fisica e i capannoni ex meccanica agraria.

La presente scheda tematica nasce in occasione della mostra "Come si fa una tesi di laurea", esposta nella Sala Alta Tensione, organizzata in concomitanza con la "Notte dei ricercatori" 2008 di Bari. A partire da questa prima ricognizione storica e progettuale sono previste nuove schede di approfondimento allo scopo di condurre un'analisi sempre più dettagliata sugli elementi, non solo architettonici, caratterizzanti il Campus Universitario di Bari.

(D'Alba, Maggiore)



**Prospetto della
Sala Prove in Alta
Tensione prospiciente
via Re David**

Lo spazio espositivo: la Sala Prove in Alta Tensione del DEE

La sede scelta per l'esposizione è la Sala Prove in Alta Tensione del Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica del Politecnico di Bari, uno spazio espositivo inedito la cui apertura è stata programmata in via del tutto straordinaria per l'evento.

Si tratta di un edificio realizzato con il complesso della Facoltà di Ingegneria tra la fine degli anni '60 e l'inizio dei '70, su progetto degli ingegneri Tullio Renzulli e Giulio Crisari, sotto la direzione lavori dell'ing. Piero Masini. Alto 24 metri, ha pianta rettangolare di dimensioni 34 x 24 m ed è costituito da una struttura portante in calcestruzzo i cui pilastri hanno dimensione variabile da 1 x 1 m ad 0,80 x 0,80 m. In acciaio è invece realizzata la copertura costituita da una piastra reticolare in tubolari metallici (che si può considerare una piastra discontinua appoggiata ai bordi) con chiusura in lamiera grecata; tale piastra, avente dimensioni 24,60 x 33,60 m poggia su di una trave metallica a cassone, che costituisce un collegamento rigido con i pilastri che la sostengono. La trave regge un carroponete avente una portata al gancio di 10 t. La sala si caratterizza per l'ambiente interno a tutta altezza, interamente schermato da una maglia di rame. All'interno sono alloggiata una serie di apparecchiature utili alla certificazione di trasformatori, per le quali fu predisposto un solaio con capacità di carico pari a 2.000 kg/mq. Queste grandi apparecchiature sono: il Generatore di impulsi atmosferici che serve a generare impulsi di tensione (della durata massima di alcune centinaia di microsecondi) applicabili a dispositivi elettrici progettati per le Alte Tensioni. Gli impulsi prodotti da tale generatore permettono di simulare in laboratorio gli effetti della fulminazione atmosferica. Viene usato durante le prove di collaudo (prove di isolamento) di grosse apparecchiature elettriche. Le caratteristiche tecniche sono: Valore di picco massimo: 1.6 MV - Forma d'onda impulsiva: 1.2/50 μ s - Numero di stadi: 8 - Tensione nominale unità di raddrizzamento: 200 kV - Altri valori di picco massimi ottenibili mediante riconfigurazione del circuito: 800 kV; 400 kV e 200 kV. I Trasformatori monofasi per Alte Tensioni, servono a produrre una forma d'onda sinusoidale a frequenza industriale (50 Hz) di ampiezza molto elevata. La tensione massima d'ingresso è di 500 V mentre la tensione massima in uscita è di 250 kV per ciascuna unità. Le tre unità possono essere collegate in cascata per ottenere un valore massimo di tensione di uscita pari a 750 kV. Tale tensione viene applicata alle grosse apparecchiature per Alte Tensioni durante le prove di isolamento richieste dalla normativa vigente. Caratteristiche tecniche: Tensione nominale primaria: 500 V - Tensione nominale secondaria: 250 KV - Potenza nominale: 225 kVA (I unità) ; 150 kVA (II unità); 75 kVA (III unità). Il Divisore di tensione capacitivo serve per la riproduzione fedele del segnale applicato al dispositivo in prova (durante le prove a frequenza industriale) sull'oscilloscopio o sulle apparecchiature di misura. E' formato da due stadi: uno di alta tensione (valore nominale: 750 KV) e l'altro di bassa tensione (valore nominale: 1500 V). Lo stadio di alta tensione è costituito da tre condensatori in serie. Infine lo Spinterometro a sfere, che serve per la taratura del sistema a cui è connesso, è formato da due sfere di diametro pari a 1.5 m. Tensione nominale: 1.6 MV.

In occasione dell'inaugurazione della mostra sarà distribuito un pieghevole contenente testi e immagini sulla Sala Alta Tensione curato da Vincenzo D'Alba e Francesco Maggiore. Tra le testimonianze quella del prof. ing. Giuseppe Acciani, del prof. ing. Vitantonio Amoroso, del prof. ing. Francesco Lattarulo e del prof. ing. arch. Piero Masini. Fotografie di Michele Cera.



Fotografia della Sala Alta Tensione in fase di costruzione, gennaio 1970

La Sala AT: alcune osservazioni

Tra la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70 viene costruita, su progetto degli ingegneri Tullio Renzulli, Giulio Crisari e sotto la direzione lavori dell'ing. Piero Masini, la sala prove in alta tensione. Questo edificio realizzato in contemporanea con il complesso della Facoltà di Ingegneria fu destinato ad accogliere i laboratori del D.E.E. (Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica). Le strumentazioni presenti caratterizzano con la loro mole e unicità lo spazio interno della Sala. Funzionante fino agli anni '90, poi progressivamente decaduta a causa di varie circostanze, è comunque giunta fino a noi inalterata. Alta 24m, si estende su una pianta rettangolare di lati 34x24m. La struttura è costituita da una gabbia perimetrale in calcestruzzo armato con pilastri di dimensioni variabili da 1x1 a 0,80x0,80m; le tamponature verticali sono interamente schermate da una maglia di rame. La copertura, realizzata con una piastra reticolare in tubolari metallici rivestita da lamiera gregata di dimensioni 24,60x33,60m, poggia un collegamento rigido con i pilastri che la sostengono.

Questa trave ospita un carroponte con una portata al gancio di 10t. Il solaio a terra è predisposto con una capacità di carico pari a 2000kg/mq. Lo spazio interno, a tutt'altezza, riceve luce solo dall'alto attraverso un'apertura a nastro che corre lungo i quattro lati, compresa tra la copertura e le strutture verticali. Il telaio in calcestruzzo, estradossato rispetto alla tamponatura, scandisce le superfici verticali interne creando una partitura che ne evidenzia la regolarità. Un grande portone montato su binari di dimensioni 9x7m costituisce l'accesso per le macchine utilizzate negli esperimenti; sempre a quota zero sul lato adiacente vi è una uscita

di sicurezza. Sul lato opposto al grande portone si trova l'ingresso per il personale tecnico-scientifico. Posizionato a +2,50m dal piano di calpestio è collegato da una scala metallica. Su questa quota si trova la cabina di monitoraggio divisa dallo spazio della sala da due grandi aperture vetrate protette da rete metallica. Questo spazio è direttamente collegato al dipartimento DEE. Dall'esterno l'edificio si presenta libero su due lati e, come nell'interno, su questi è visibile il telaio strutturale che diventa motivo ordinatore rispetto all'eterogeneità circostante.

La Sala Alta Tensione situandosi sul perimetro ovest del Campus, quindi, adiacente a via Re David, rappresenta un'importante emergenza architettonica. A partire da tali presupposti di tipo sia architettonico sia urbanistico nasce l'esigenza di approfondire questo edificio con l'obiettivo di istituire per esso una nuova destinazione d'uso. In linea con le preoccupazioni del Dipartimento e con le analisi condotte a seguito del Progetto T.E.S.I. è possibile ipotizzare due programmi di intervento differenti. Entrambi mirano a restituire una nuova funzionalità; mentre il primo prevede, quasi in senso filologico, la restituzione e la ricostruzione di un aggiornato laboratorio scientifico-sperimentale, il secondo, indicando la costruzione di una biblioteca, introduce le tematiche specifiche riguardanti il "Palazzo delle Biblioteche" quindi il patrimonio librario del campus. Tuttavia le due proposte non mirano a modificare lo spazio d'intervento semmai a conservarlo nelle sue valenze architettoniche e nella sua vocazione didattica. La strategia d'intervento si fonda quindi sul presupposto di bilanciare aspetto conservativo e innovativo ritenendo l'attuale edificio un esempio di "archeologia didattica" e al tempo stesso un'occasione in cui misurare nuove qualità progettuali. Essendo nella definizione di "Palazzo delle Biblioteche" incluso lo studio del patrimonio museale, si potrebbe presupporre tale destinazione in quanto, forse più di ogni altra aderente ai particolari caratteri del luogo.

Una premessa così ambivalente, e apparentemente contraddittoria, rimane un atto ottimistico nei confronti dell'attuale disagio edilizio del Campus.

Utile sarebbe l'idea lanciata recentemente dal Consiglio di Amministrazione del Politecnico, di promuovere un concorso d'architettura che possa produrre un ampio e qualificato panorama di soluzioni. Questa scelta è sicuramente la via più corretta per dare un nuovo corso al destino dell'edilizia universitaria del Campus di Bari, compromessa da una progettazione decontestualizzata, priva di attenzioni e valenze architettoniche.



Fotografia della Sala Alta Tensione in fase di costruzione, gennaio 1970

Breve storiografia della Sala Prove in Alta Tensione del DEE

L'attuale Sala Alte Tensioni del Dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica nasce alla fine degli anni 60 quando l'ing. Giovanni Borghi, fondatore di una rinomata e storica azienda produttrice di elettrodomestici, in particolare frigoriferi, la Ignis, fece dono all'allora Istituto di Elettrotecnica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bari delle apparecchiature necessarie a realizzare una moderna Sala Alte Tensioni.

Era da poco stato istituito a Bari il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrotecnica, primo corso di laurea nel settore industriale che si andava ad affiancare al tradizionale e più vecchio Corso di Laurea in Ingegneria Civile. Erano gli anni in cui si stimava come distintivo ed eccellente, per una istituzione universitaria attiva anche nel settore elettrotecnico, tutto quanto potesse attenersi ad attività sperimentali sulle alte tensioni condotte in un idoneo laboratorio.

La donazione dell'ing. Borghi consentì la acquisizione delle apparecchiature per realizzare un laboratorio per prove standard in alta tensione a frequenza industriale (fino a 750 kV efficaci) e ad impulso atmosferico (fino a 1600 kV di picco).

L'insediamento successivo, nella prima metà degli anni '70, della Facoltà di Ingegneria nella sede attuale all'interno del Campus universitario, determinò la definitiva ubicazione di questo laboratorio nell'attuale corpo di fabbrica, ad hoc progettato e realizzato nel rispetto di tutti i dettagli tecnologici e dimensionali necessari. Era il 1973, e finalmente la Facoltà di Ingegneria di Bari si poteva legittimamente vantare, a livello nazionale, di possedere una Sala Alte Tensioni solo seconda, in termini cronologici, al laboratorio di Padova ed unica, per dimensioni e potenzialità, nel Centro-Sud del Paese.

Negli anni successivi un grande sforzo fu fatto dall'allora Istituto di Elettrotecnica per lo sviluppo delle attività inerenti l'uso della sala, attraverso la formazione di una squadra di tecnici specializzati alla esecuzione di prove standard per conto-terzi e di ricerca, e tramite anche la costituzione di una Unità barese afferente al Gruppo di ricerca CNR sulle Alte Tensioni e l'istituzione del corso di "Tecnica delle alte tensioni" per il Corso di laurea in Ingegneria Elettrotecnica.

Il decennio successivo fu caratterizzato da un forte impegno di laboratorio sia sul versante delle prove standard, soprattutto per conto dell'Enel e delle aziende satelliti, sia su quello delle attività didattiche e di ricerca. Queste ultime furono in particolare svolte nell'ambito di progetti nazionali (con finanziamento ministeriale), a cui afferivano diverse Unità del suddetto Gruppo Nazionale di Ricerca sulle Alte Tensioni, e di specifici contratti

con il CREL (Centro Ricerche Elettriche dell'Enel, sede di Cologno Monzese). Le tematiche trattate essenzialmente vedevano impegnata l'Unità di Bari in attività sperimentali sull'effetto corona in regime stazionario e sugli effetti biologici di intensi campi elettrici quasi-stazionari (in collaborazione con un'equipe medica universitaria locale). Purtroppo, già a partire dagli anni '90 si dovette assistere ad un progressivo ed inarrestabile decadimento generale del laboratorio a causa del verificarsi di diversi fattori negativi pressoché concomitanti. In estrema sintesi, si verificò

- l'acquisizione da parte dell'Enel del pacchetto azionario di maggioranza del CESI, la qual cosa comportò il dirottamento su quel centro di tutto il materiale da testare e, di conseguenza, la drastica riduzione delle prove conto-terzi commissionate al DEE;
- l'insostenibilità dei costi, per una struttura accademica come il Dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica, di manutenzione

straordinaria, ammodernamento ed aggiornamento della Sala, soprattutto in riferimento alle messe a norma richieste, in particolare degli impianti meccanici di sollevamento e manovra, nonché l'eccessivo costo necessario per l'acquisizione di una nuova strumentazione di controllo e misura ancillare

agli impianti di produzione delle alte tensioni, in sostituzione di quella esistente ormai obsoleta;

- la soppressione dei gruppi di ricerca del CNR, specificamente quello sulle Alte Tensioni, e il fallimento del progetto di istituzione del Gruppo di Ricerca sui Materiali - che avrebbe dovuto sostanzialmente ripristinare la compagine dell'ex Gruppo Alte Tensioni - e la conseguente dispersione dei componenti del Gruppo di ricerca soppresso in ambiti parzialmente affini o contigui;

- l'evoluzione tecnologica verso la Compatibilità Elettromagnetica che ha comportato l'ingresso e la rivisitazione culturale in questo nuovo ambito di diverse tematiche tradizionalmente comprese nell'ambito delle Alte Tensioni, e che hanno visto la creazione nel DEE di una moderna Camera Schermata;

- la conseguente soppressione, sotto l'impulso evolutivo degli ordinamenti didattici e per ragioni di ottimizzazione dell'impiego del personale docente e non-docente, della disciplina "Tecnica delle Alte Tensioni" a favore della attivazione di altre, quali "Compatibilità elettromagnetica industriale" per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica.

Allo stato attuale, va comunque annotato come alcune significative attività sperimentali vengono ancora condotte nell'ambito delle Alte Tensioni, con riferimento specifico ad alcune tematiche di compatibilità elettromagnetica, quali la ESD (scarica elettrostatica) e lo studio di avanzamento del leader di una scarica atmosferica. Per le suddette attività sperimentali viene utilizzata solo una parte minoritaria dell'intero laboratorio, e tali attività saranno continuate in uno dei laboratori da prevedersi nei lavori di riqualificazione della struttura.

Elenco apparecchiature sala alte tensioni Si riporta qui di seguito una descrizione sommaria delle principali apparecchiature presenti nella Sala Alte Tensioni del DEE.

Generatore di impulsi atmosferici

Serve a generare impulsi di tensione (valore di picco massimo 1.6 MV, della durata massima di alcune centinaia di microsecondi) applicabili a dispositivi elettrici progettati per le Alte Tensioni. Gli impulsi prodotti da tale generatore permettono di simulare in laboratorio gli effetti della fulminazione atmosferica.

Trasformatori monofasi per Alte Tensioni

Servono a produrre una forma d'onda sinusoidale a frequenza industriale (50 Hz) di ampiezza molto elevata. La tensione massima di ingresso è di 500 V mentre la tensione massima in uscita è di 250 kV per ciascuna unità. Le tre unità possono essere collegate in cascata per ottenere un valore massimo di tensione di uscita pari a 750 kV. Tale tensione viene applicata alle grosse apparecchiature per Alte Tensioni durante le prove di isolamento richieste dalla normativa vigente.

Divisore di tensione capacitivo

Serve per la riproduzione fedele del segnale applicato al dispositivo in prova (durante le prove a frequenza industriale) sull'oscilloscopio o sulle apparecchiature di misura.

E' formato da due stadi: uno di alta tensione (valore nominale: 750.000 V) e l'altro di bassa tensione (valore nominale: 1500 V). Lo stadio di alta tensione è costituito da tre condensatori in serie.

Divisore di tensione misto (resistivo-capacitivo)

Serve per la riproduzione fedele del segnale impulsivo applicato al dispositivo in prova (durante le prove ad impulso atmosferico) sull'oscilloscopio o sulle apparecchiature di misura.

E' formato da due stadi: uno di alta tensione (valore di picco nominale: 1.6 MV) e l'altro di bassa tensione (valore nominale: 1500 V). Lo stadio di

alta tensione è costituito dalla serie di due blocchi RC in parallelo.

Spinterometro a sfere (diametro: 1.5 m)

Serve per la misura diretta di tensioni impulsive fino a 1480 kV di valore di picco e per la misura di tensioni alternative fino a 1000 kV (valor efficace). E' posto in posizione verticale conformemente alle norme CEI.

E' formato da:

- una sfera inferiore (in alluminio con calotta in rame) dotata di servomotore per lo spostamento lungo l'asse verticale;
- una sfera superiore (in alluminio con calotta in rame) fissa nello spazio e ancorata alla parete della sala A.T. tramite una catena di isolatori.

Giuseppe Acciani
Docente di Elettrotecnica al Politecnico di Bari
Antonio Dell'Aquila
Docente di Elettronica di potenza al Politecnico di Bari
Francesco Lattarulo
Docente di Elettrotecnica al Politecnico di Bari

Un aneddoto sulla costruzione della Sala Alta Tensione

Sono entrato nello staff della direzione dei lavori della costruenda Facoltà di Ingegneria nel novembre 1969. Direttore dei lavori era in quella fase l'ingegner Giovanni Nicotera, Ingegnere Capo del Genio Civile della Provincia di Bari. Il cantiere aveva un aspetto quasi spettrale con le strutture in acciaio praticamente tutte ossidate e pochi operai che si aggiravano tra i rustici plessi senza un particolare scopo. Il corpo della futura sala alta tensione aveva assunto l'aspetto del resto delle strutture.

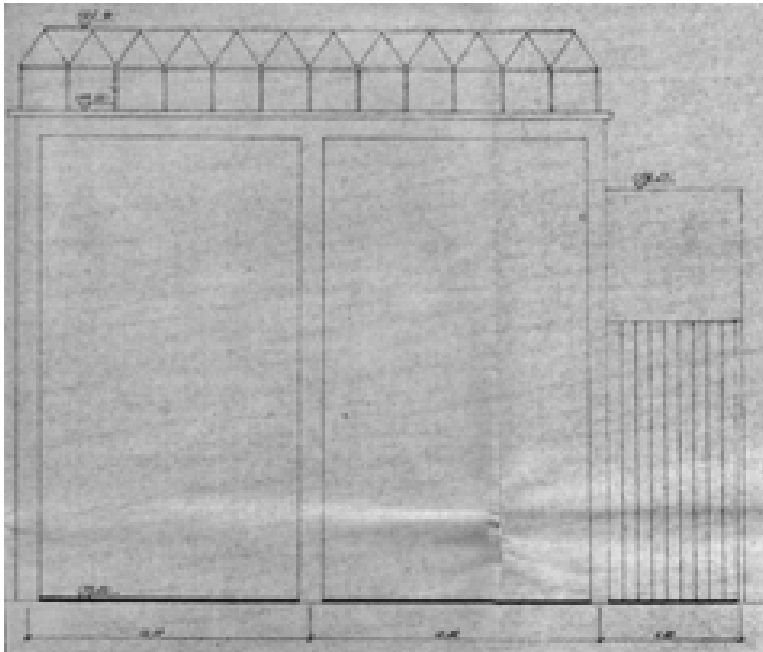
Pilastrini in c.a., solaio di calpestio e null'altro. Il solaio si poggiava su una selva di piastrini, di difficile comprensione statica, infatti sarebbe stato più logico realizzare il piano di calpestio su vespaio, il che avrebbe consentito di poggiare senza problemi attrezzature di rilevante carico, cosa che in effetti poi accadde con conseguenze quasi tragicomiche.

Diventato Direttore dei lavori, all'inizio del 1970, la Sala Alta Tensione fu il primo plesso ad essere completato in quanto tutte le apparecchiature necessarie per il suo funzionamento erano state donate dall'ing. Giovanni Borghi, quale suo dono alla Facoltà per aver ottenuto la Laurea ad honorem, e giacevano in deposito da vari anni. Tutta la Sala Alta tensione era stata impostata e realizzata in funzione delle caratteristiche dimensionali, di peso e del loro funzionamento. Quindi conosciuti i singoli carichi ed il loro posizionamento, all'atto della posa in opera della pavimentazione mi premurai di far contornare le zone atte a sopportare un maggior carico con un gres di diverso colore ripetto al resto del pavimento. Ad opera ultimata, schermatura, impianti, copertura spaziale, portale automatico di ingresso, binari a terra per l'appoggio di carrelli ferroviari trasportanti trasformatori per le prove di certificazione, impianti, schermatura, praticamente la sala era pronta a funzionare. Venne a visitare la sala il prof. Lorenzo de Montemayor Direttore dell'Istituto di Elettrotecnica, gran gentiluomo, cattedratico di vecchio stampo, che alla prima occhiata alla sala, mi chiese il perché delle zone diversamente colorate del pavimento. Tranquillamente risposi che si trattava di partizioni di solaio a portanza maggiore.

Meravigliatissimo il Prof. de Montemayor mi chiese come le apparecchiature sarebbero potute arrivare in quelle zone avendo un peso superiore a quella di portanza del resto dei solai.



**Interno della Sala
Alta Tensione
in fase di
costruzione,
gennaio 1970;**



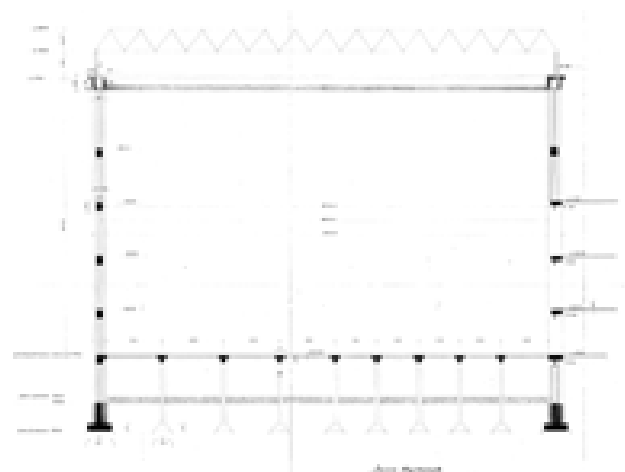
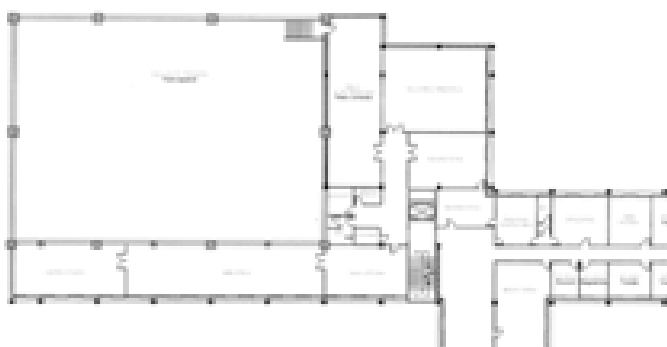
Prospetto Nord

Risposi sorpreso chiarendo che il solaio era stato realizzato prima della mia nomina e che comunque anche per le zone di maggior portanza doveva essere fatto un atto di fede in quanto non avevamo documenti certi ma solo ricordi di qualche tecnico dell'impresa. Comunque il professore non volle sentir ragioni e mi chiese di risolvere il suo problema. Passai un paio di notti a pensare come poter risolvere la cosa, anche perché la mia giovane età, ventisette anni, non mi consentiva di assumere una posizione che contrastasse un cattedratico di così rilevante statura accademica. E così trovai una soluzione: realizzare un solaio sovrapposto a quello esistente per un sovraccarico di 2000 kg/mq per tutta la superficie, addirittura sul pavimento esistente, scapiccozzare, cioè trovare tutte le armature esistenti dei sottostanti pilastri e collegarli al nuovo solaio.

Da quanto raccontato si può comprendere il perché del gradino di circa venticinque centimetri all'ingresso della sala, altrimenti incomprensibile e immagino la sorpresa di chi nel futuro andrà a rimuovere l'attuale solaio, in un possibile scavo archeologico e trovarsi alla presenza di due solai, due massetti, due pavimenti, domandandosi il perché di tale realizzazione, e perché i nostri antenati costruivano in questo modo incomprensibile.

Piero Masini
 Direttore dei lavori della Sala Alta Tensione
 Docente di Tecnica dei lavori idraulici al Politecnico di Bari

Planimetria del pianoterra;
 Sezione longitudinale



Sala di Alte Tensioni

La sala di Alte Tensioni (A.T.) del Dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica è predisposta per l'esecuzione delle prove di isolamento su grosse apparecchiature previste dalla Normativa vigente. Le prove eseguibili sono quelle ad impulso e quelle a frequenza industriale. Le prime si realizzano mediante il generatore di impulsi atmosferici mentre le seconde si realizzano mediante tre trasformatori monofasi collegati in cascata.

Generatore di impulsi atmosferici

Serve a generare impulsi di tensione (della durata massima di alcune centinaia di microsecondi) applicabili a dispositivi elettrici progettati per le Alte Tensioni. Gli impulsi prodotti da tale generatore permettono di simulare in laboratorio gli effetti della fulminazione atmosferica diretta sulle parti isolanti delle macchine o interruttori elettrici destinati ad un funzionamento nelle sottostazioni esterne. La tipica forma d'onda di tensione prodotta in uscita da questo generatore è rappresentata in Fig. 1 a). Il fronte d'onda ha un tempo di salita di $1.2 \mu\text{s}$ (dall'istante di partenza sino all'incirca al valor massimo) mentre l'andamento in coda (parte in discesa della forma d'onda) deve essere tale da raggiungere l'emivalore (cioè il 50% del valor massimo) dopo $50 \mu\text{s}$. La normalizzazione di questa forma d'onda è necessaria per rendere confrontabili i risultati ottenuti sullo stesso oggetto in prova da diversi laboratori. I valori suddetti sono il risultato di studi statistici condotti in passato su numerose forme d'onda di corrente impulsive misurate sul campo durante i temporali.



Generatore di impulsi

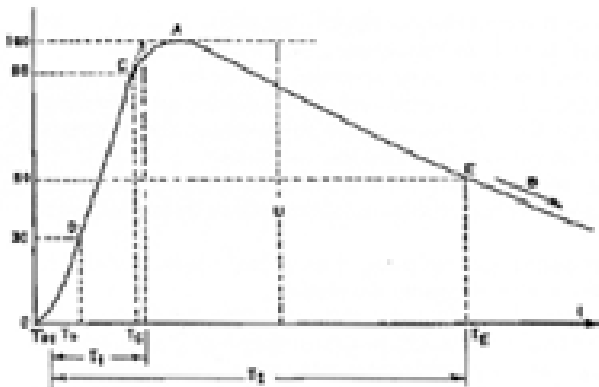
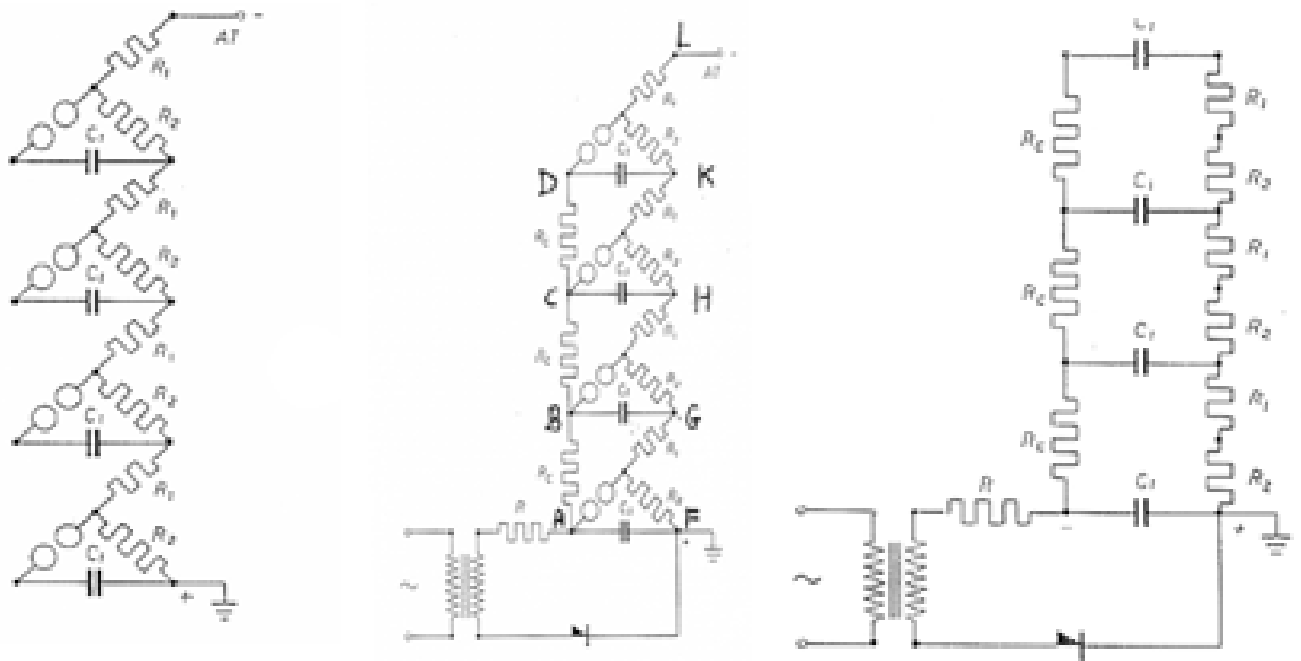


Fig. 1 Forma d'onda normalizzata prodotta dal generatore di impulsi. Per l'impulso atmosferico il tempo di salita T_1 è normalizzato a $1.2 \mu\text{s}$ mentre il tempo all'emivalore è di $50 \mu\text{s}$.

Per produrre la forma d'onda di Fig. 1 si adotta il generatore di impulsi di Fig. 2 (fotografia). Questo generatore è formato da 8 stadi collegabili in diverse maniere per ottenere le diverse prestazioni richieste dalla normativa vigente. Ogni stadio è formato da un circuito resistivo-capacitivo (RC) che contribuisce alla formazione della forma d'onda di uscita finale. I condensatori sono posti nei contenitori verdi posti orizzontalmente mentre le resistenze sono costituite dai cilindri di color grigio. Le parti di colore marrone sono parti isolanti realizzate in cartone bachelizzato. Le armature dei condensatori sono realizzate con fogli di alluminio separate da carta impregnata di olio. Per ogni stadio ci sono due condensatori della capacità di $1 \mu\text{F}$ posti in serie fra loro (in tutto sono 16 condensatori). Le resistenze sono essere di tipo anti-induttivo in modo da rendere minima le oscillazioni della forma d'onda d'uscita intorno a quella normalizzata. Inoltre ogni stadio è dotato di una coppia di sfere spinterometriche la cui distanza è regolabile dal quadro di comando. Fra queste sfere avviene l'innesco di una scarica di stadio che permette a ciascun condensatore di scaricare l'energia accumulata precedentemente e contribuire alla formazione della tensione d'uscita. Maggiore è la distanza spinterometrica fra le sfere e più alto sarà il valore di picco della tensione d'uscita.



Principio di funzionamento del generatore d'impulsi

Per illustrare il principio di funzionamento del generatore di impulsi si faccia riferimento agli schemi elettrici riportati in fig. 3, fig. 4 e 5 che rappresentano un generatore a 4 stadi. Il morsetto d'uscita AT viene collegato all'oggetto in prova a valle di una resistenza esterna non rappresentata in figura.

I condensatori di stadio C1 vengono caricati mediante una sorgente di corrente continua, ottenuta per conversione della corrente alternata con raddrizzatori a semiconduttori.

Il valore massimo di carica di uno stadio è di 200 kV, non essendo più agevole, oltre tale valore, ottenere la tensione continua necessaria alla carica. Per ottenere valori massimi di tensione superiori si connettono fra loro più stadi. Il valor di picco dell'onda di tensione in uscita dipende dal numero di stadi caricati nella

prima fase. La forma d'onda impulsiva generata è il risultato di due fasi di carica e scarica dei condensatori di stadio.

Lo schema di fig. 3 è relativo ad un generatore a quattro stadi. Ogni stadio è costituito da un condensatore C1, da un resistore di carica Rc, dai resistori di fronte R1 e di coda R2 e da una coppia di sfere (spinterometro a sfere). La distanza fra le sfere può essere regolata a piacere, in modo simultaneo per tutti gli stadi mediante un motoriduttore inserito sul basamento del generatore sufficiente a far ruotare un albero filettato che provvede allo spostamento del gambo portante delle sfere. Invertendo il senso del moto la distanza fra le sfere potrà essere aumentata o ridotta a seconda delle necessità. I pulsanti di comando del motoriduttore sono montati sul quadro di comando posto sul pulpito della sala.

Dal punto di vista elettrico il generatore di tensioni impulsive, partendo dallo schema di fig. 3, ha questo comportamento:

1) Fase di carica delle C1: nella fase di carica lo schema risulta modificato come quello riportato in fig. 4 nel quale sono stati trascurati gli spinterometri che non sono innescati in questa fase. I condensatori C1 vengono caricati in parallelo attraverso le resistenze Rc, R1 e R2 ; anche la resistenza di carica esterna R interviene in questa fase. La carica viene effettuata in modo lento onde permettere ai condensatori di portarsi tutti alla stessa tensione d'uscita del circuito raddrizzatore

Fig.2 Schema elettrico di un generatore di impulsi a 4 stadi.
Fig.3 Fase di scarica del generatore di impulsi
Fig.4 Fase di carica del generatore di impulsi

(< 200 kV). Il sistema di alimentazione è costituito da un trasformatore elevatore monofase (14 kVA) il cui avvolgimento primario, a bassa tensione (380 V), viene collegato con una fonte di corrente alternata e un regolatore di tensione, mentre l'avvolgimento secondario, attraverso il resistore di carica R (di una decina di μ) e un raddrizzatore al selenio di corrente nominale 30 mA, alimenta i condensatori. Il circuito raddrizzatore è montato in un contenitore metallico contenente olio isolante di raffreddamento. La tensione continua d'uscita viene riportata all'esterno mediante un isolatore passante in cartone bachelizzato.

2) Fase di scarica delle C1 (vedi fig. 5): gli spinterometri sono ora innescati e collegano le C1 in "serie fra di loro" (i valori di R2 sono molto alti e quelli di R1 molto bassi). In questo modo la tensione d'uscita sarà data dal prodotto della tensione a cui si sono caricati i condensatori nella fase precedente per il numero di stadi. Per quanto riguarda l'innescio delle sfere spinterometriche bisogna precisare che quelle del primo stadio sono mantenute ad una distanza leggermente inferiore a quelle degli stadi successivi in modo che l'innescio della

scarica fra gli spinterometri di stadio avvenga in sequenza dal primo all'ultimo stadio.

Durante questa fase avviene anche la registrazione del segnale mediante un oscilloscopio posto sul pulpito della sala A.T. Pertanto si provvede allo sgancio dell'oscilloscopio per la partenza dell'asse dei tempi mediante un segnale captato per via elettromagnetica attraverso l'aria e inviato da una piccola antenna posta in prossimità del primo stadio del generatore.

Il segnale di tensione così generato deve essere fedelmente riprodotto sull'oscilloscopio con un valore massimo che non superi i 1500 V (limite massimo di tensione sopportabile dall'oscilloscopio per A.T.). A tal fine al morsetto d'uscita è connesso un divisore di tensione di tipo misto RC, idoneo alla riproduzione di segnali impulsivi. Nella fotografia esso appare accanto al generatore come una colonna verticale di colore marrone. Il segnale in tensione, ridotto a valori compatibili col funzionamento dell'oscilloscopio, viene prelevato e inviato mediante un cavo schermato alle placche deflettrici verticali dell'oscilloscopio. Il cavo, per questioni di riduzione di interferenze elettromagnetiche esterne, arriva all'oscilloscopio passando sotto la magliatura metallica posta nel pavimento della sala A.T.

La Norma prevede l'applicazione sull'oggetto in prova di 15 impulsi che vengono tutti registrati. Se all'interno dell'oggetto avviene una scarica, la forma d'onda registrata sarà diversa da quella di Fig. 1 (la tensione tenderà velocemente a zero). Comunque la prova si riterrà superata se su 15 impulsi applicati solo due sono nulli.

Trasformatori monofasi per Alte Tensioni

Servono a produrre una forma d'onda sinusoidale a frequenza industriale (50 Hz) di ampiezza molto elevata. Infatti la Normativa prevede che le apparecchiature per esterno siano sottoposte, oltre che alle prove ad impulso atmosferico, anche a quelle a frequenza industriale per simulare le sollecitazioni derivanti dalle sovratensioni di manovra che avvengono sulle linee di trasmissione a cui sono connesse. La prova a frequenza industriale consiste nell'applicare per un minuto all'oggetto in prova una tensione sinusoidale di valore massimo superiore a quello nominale dell'oggetto secondo una percentuale che è funzione della tensione di esercizio del sistema e che è pubblicata sulle Norme CEI. I trasformatori della fotografia 3 permettono di coprire tutte le esigenze normative italiane visto che la tensione massima di esercizio nominale prevista in Italia è di 400 kV.

Ciascuna unità trasformatrice prevede un avvolgimento primario la cui tensione massima di ingresso è di 500 V e un avvolgimento secondario con tensione massima in uscita è di 250 kV. Tale valore di tensione d'uscita è resa disponibile a valle dell'isolatore passante cilindrico di colore marrone (vedi fig.6). I morsetti di uscita sono all'interno di uno schermo sferico antieffluvio utile ad evitare la scarica per effetto corona che si realizzerebbe a tali valori di tensione in prossimità dei contorni



Trasformatori monofasi per alte tensioni collegati in cascata
Caratteristiche tecniche:
Tensione nominale primaria: 500 V
Tensione nominale secondaria: 250.000 V
Potenza nominale: 225 kVA (I unitá) ; 150 kVA (II unitá); 75 kVA (III unitá)
Frequenza: 50 Hz
Tensione di corto circuito: 4.7%

spigolosi dei morsetti stessi.

Le tre unità possono essere collegate in cascata per ottenere un valore massimo di tensione di uscita pari a 750 kV. La prima unità è quella che si trova collegata al pavimento (posto al potenziale di terra) mentre la seconda e la terza sono quelle sopraelevate da terra e isolate dal pavimento rispettivamente per 250 e 500 kV mediante delle colonne isolanti in cartone bachelizzato. Infatti, nel collegamento in cascata ogni unità preleva dalla precedente la tensione d'uscita e aggiunge a questa il valore da essa prodotta che al massimo sarà di 250 kV. La potenza elettrica della prima e della seconda unità sono rispettivamente tripla e doppia di quella della terza unità dato che ciascuna unità che precede deve fornire potenza a quella che la segue. Il raffreddamento del circuito magnetico è affidato alla circolazione naturale dell'olio posto nel cassone metallico di contenimento.

Divisore di tensione capacitivo

Serve per la riduzione del segnale sinusoidale applicato al dispositivo in prova durante le prove a frequenza industriale al fine di poterne effettuare la misura mediante voltmetri posti nel quadro di manovra sul pulpito della S.A.T. E' formato da due stadi: uno di alta tensione (valore nominale: 750.000 V) e l'altro di bassa tensione (valore nominale: 1500 V).

Lo stadio di alta tensione è costituito da tre condensatori (di capacità pari a 400 pF) posti in serie realizzati in fogli di alluminio isolati con carta impregnata d'olio. Questi condensatori sono inseriti in cilindri verticali di materiale isolante (cartone bachelizzato). I morsetti di collegamento fra i tre stadi sono ricoperti da schermi antieffluvio di forma toroidale.

Il cavo d'uscita che trasmette il segnale di tensione ridotto è opportunamente schermato contro le interferenze elettromagnetiche e passa sotto il grigliato dell'impianto di terra posto nel pavimento della sala A.T.

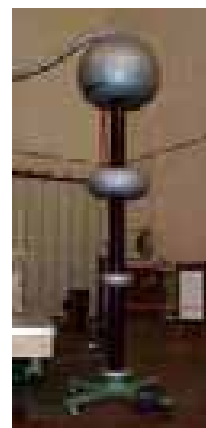
Spinterometro a sfere

Serve per la taratura del sistema a cui è connesso. Tensione nominale: 1.6 MV. E' formato da due sfere di diametro pari a 1.5 m. La distanza assiale fra le sfere è detta distanza spinterometrica ed è strettamente correlata alla tensione di innesco dell'arco fra le sfere. La correlazione fra tensione applicata alle sfere e distanza spinterometrica è pubblicata sotto forma di tabelle sulle Norme CEI. In particolare, lo spinterometro di fig. 4

ha la sfera superiore in posizione fissa nello spazio mentre quella inferiore è suscettibile di allontanamento da quella superiore mediante un motore manovrato dal quadro di comandoposto sul pulpito della sala A.T. Le due sfere sono realizzate in poliestere rivestito di fogli di alluminio. L'applicazione di una tensione superiore a quella di innesco implica lo scoccare di un arco elettrico fra le parti più vicine delle due sfere. Solo la calotta centrale delle due sfere è realizzata in rame perchè questo materiale (al contrario dell'alluminio) sopporta meglio le temperature indotte dall'arco innescato fra le sfere. La sfera superiore è isolata da terra e viene collegata al sistema in tensione mentre la sfera inferiore è permanentemente connessa all'impianto di terra della sala per scaricare l'eventuale corrente di scarica.

Attività della sala Alte Tensioni

La sala Alte Tensioni è stata utilizzata sia per lo svolgimento di prove conto terzi che per attività di ricerca. Per quanto riguarda le prove conto terzi (prove su richiesta di committenti esterni con rilascio della relativa certificazione) sono state svolte prove ad impulso e a frequenza industriale soprattutto su grossi interruttori di media tensione e su isolatori portanti e prove di tenuta di scarica su nuove mescole isolanti da utilizzare per la realizzazione a livello industriale di pavimentazioni isolanti in ambienti industriali e mobili. L'attività di ricerca ha riguardato soprattutto due temi di rilevanza internazionale: a) l'effetto corona e lo studio del drift elettronico da conduttori in tensione verso un piano di terra; b) lo studio della scarica elettrostatica da oggetti allungati di varia forma.



Divisore capacitivo per prove a frequenza industriale; spinterometro a sfere da 1.5 m di diametro e tensione nominale 1.6 MV

Lettura fotografica della Sala Alta Tensione

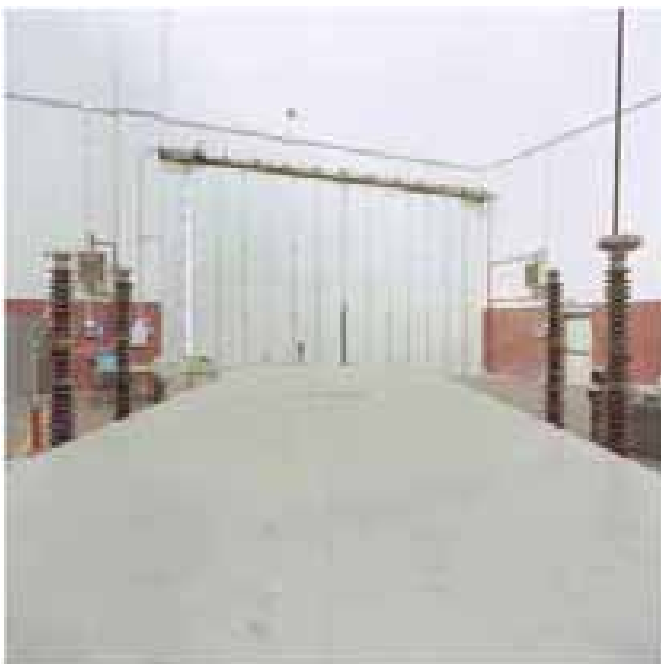


Foto di Michele Cera

coordinamento scientifico e culturale
Francesco Moschini

a cura di
Vincenzo D'Alba, Antonio Labalestra, Francesco Maggiore

con
Ilaria Giannetti e Gianfranco Toso per la sezione "Tesi teoriche di Franco Purini"

collaborazione di
Antonio Altomare, Giovanni Laterza, Domenico Rinaldi

progetto grafico di
Antonio Altomare

Politecnico di Bari

settembre 2008

DEE Dipartimento
di Elettronica ed Elettrotecnica

Fondo Francesco Moschini
Archivio A.A.M. Architettura Arte Moderna
per le Arti, le Scienze e l'Architettura

A.A.M.
Architettura Arte Moderna

Progetto T.E.S.I.
Tesi Europee Sperimentali Interuniversitarie
European Interuniversity Experimental Theses

Tel. +39.080.5963340 -
www.aamgalleria.it - info. [HYPERLINK "mailto:progettoTESI@aamgalleria.it"](mailto:progettoTESI@aamgalleria.it)
progettoTESI@aamgalleria.it