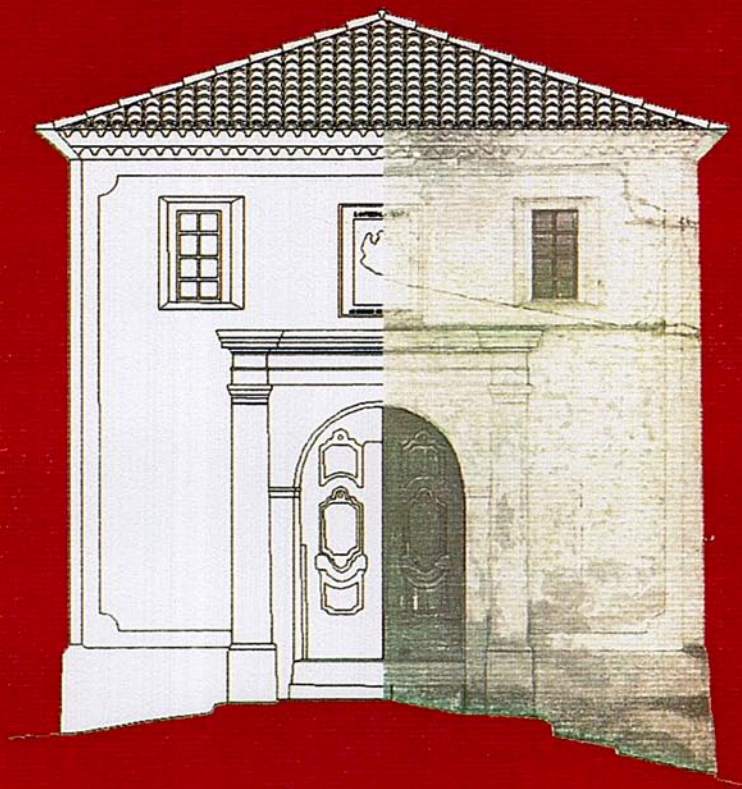


RECUPERO E TRADIZIONE COSTRUTTIVA

UN'ESPERIENZA DI FORMAZIONE
TECNICA SUPERIORE



a cura di
ANTONIO CONTE

a cura di
Antonio Conte

Recupero e tradizione costruttiva

Un'esperienza di formazione tecnica superiore

Edizioni Grafie

I modelli info-grafici per il rilievo architettonico

Antonio Bixio

L'esperienza d'insegnamento in un corso di alta formazione per tecnici diplomati è risultata, a consuntivo, ricca di componenti formative per noi stessi docenti, data la particolarità legata al dover insegnare ad allievi spesso già inseriti nel mondo del lavoro o, quantomeno, già dotati di esperienze che hanno consentito loro un approccio più "maturo" e critico nei confronti di quanto propinato dal docente. Si è trattata di un'esperienza didattica ma anche di confronto e di interazioni dinamiche che, spesso, sono state motivo di percorsi formativi ridefiniti in itinere, dove la linearità della programmazione di partenza ha lasciato spazio ad un'evoluzione "naturale" delle attività, frutto della reciprocità tra allievi e docente.

Nelle unità didattiche da me seguite è sembrato quasi di affrontare le tematiche proposte dal corso come se si trattasse di un lavoro di equipe, dove il fine ultimo era il risultato e lo strumento di forza è stata la responsabilizzazione individuale per una resa ultima efficace. In un tipo di lavoro così strutturato sono spiccate tendenze differenti negli allievi, nonché ruoli differenziati in virtù di temperamenti e di propensioni al lavoro di gruppo dissimili.

Avendo io avuto una responsabilità preliminare nella formazione di base prevista nel primo semestre del corso, ricoprendo la docenza di una parte del modulo di *Informatica di base* e, nella fattispecie, quella dedicata al *disegno assistito da calcolatore*, ho potuto impostare una metodologia di lavoro già in partenza, in modo tale da uniformare l'approccio allo strumento informatico nonché il linguaggio grafico da utilizzare nel disegno di rilievo informatizzato. Uno degli obiettivi di questa fase formativa si fondava anche nella sensibilizzazione ad una rappresentazione grafica del rilievo consona ai manufatti oggetto di studio, spesso ricchi di valore storico, architettonico e costruttivo, e come tali degni di essere rappresentati in tutte le caratteristiche dimensionali, formali, materiche e strutturali.

I successivi contributi didattici sono stati poi orientati su fasi esecutive nell'ambito del rilievo architettonico, diretto e strumentale, dove la metodologia operativa, acquisita in precedenza dai corsisti, si è rivelata fluida ed uniforme, priva di divergenze nelle conoscenze pratico-teoriche ottenute nei moduli di base.

Le attività di laboratorio, associate ai moduli didattici, si sono rivelate indispensabili per la sperimentazione e l'applicazione pratica alle problematiche didattico-professionali, trovando il giusto spazio e le opportune attrezzature per garantire una formazione completa e aggiornata ai tempi che viviamo. Così, alle nozioni classiche e tradizionali nell'ambito del disegno, del rilievo e della rappresentazione architettonica, le tecniche informatiche di riproduzione grafica, ed in particolare quelle legate al rilievo, sono diventate il nucleo funzionale intorno al quale far gravitare tutte le attività pratiche, per la definizione ultima di una metodologia necessaria alla redazione degli elaborati grafici "adeguati" al tema del rilievo, nonché alla figura professionale che si stava formando.

Il ruolo del CAD nella formazione del "rilevatore".

Nel percorso didattico attuato, la simulazione professionale e le applicazioni pratiche hanno fatto da perno alle attività ed agli strumenti di lavoro nel corso di tutto l'iter formativo. La tecnologia informatica ha imposto una concezione del lavoro strettamente legata alla conoscenza di specifici *softwares*, applicativi delle questioni riguardanti le discipline affrontate all'interno del corso. La necessità di esprimere e di comunicare il lavoro svolto con il linguaggio grafico, ha fatto sì che uno strumento fondamentale nelle applicazioni fosse il disegno informatizzato. Da

qui l'importanza del CAD fin dall'inizio della fase di formazione per l'allievo "rilevatore", nella volontà di alfabetizzare i corsisti sugli strumenti di lavoro attualmente richiesti nelle professioni tecniche.

Altrettanto necessaria si è ritenuta la base culturale nelle discipline della rappresentazione, che costituiscono il forte riferimento teorico necessario ad una cosciente ed adeguata operatività applicata al disegno assistito dal calcolatore. La geometria descrittiva è una scienza ancora attuale, che fonda le basi su studi scientifici che vanno dal rinascimento italiano, con la prospettiva, fino alla codifica del metodo della doppia proiezione di Monge alla fine del XVIII secolo. Oggigiorno, che la rivoluzione informatica ha ridefinito gli strumenti, l'impostazione ed i tempi di lavoro, la geometria descrittiva è ancora la radice dalla quale sono nati e si sono sviluppati i più sofisticati programmi CAD che fanno riferimento, nella loro schematizzazione e sintesi spaziale, ai concetti di proiezione, di sezione e di piani di riferimento tipici della scienza della rappresentazione.

Operando nel campo del rilievo e quindi dell'analisi di quel patrimonio esistente spesso caratterizzato da un alto valore storico, architettonico e monumentale, si è reso necessario che la velocità, tipica delle fasi operative informatiche, lasciasse il posto alla qualità delle informazioni insite in un elaborato grafico che deve annoverare in sé dati dettagliati, chiari ed oggettivi, necessari alla successiva fase esecutiva che si concretizza nell'attività di cantiere. In quest'ambito è stata richiesta una rappresentazione degli elaborati tecnici precisa e completa di ogni informazione dimensionale e di analisi diagnostica sullo stato di fatto e di conservazione del manufatto oggetto di rilievo.

La funzione del CAD, in questo campo, è quella di migliorare la qualità ed il dettaglio del prodotto grafico finale, di favorire la flessibilità verso modifiche ed integrazioni, la ripetitività nell'uso di disegni già realizzati e di agevolare il rispetto delle normative grafiche. Restano comunque insostituibili le elaborazioni grafiche "classiche" che, nelle rappresentazioni in pianta, prospetti, sezioni ed assonometrie, costituiscono le applicazioni della geometria descrittiva.

L'ulteriore apporto del CAD nella rappresentazione e nel disegno di rilievo, consiste nella possibilità di modellare i manufatti rilevati nello spazio virtuale e di poter analizzare i modelli tridimensionali da infiniti punti di vista. Gli oggetti rilevati, una volta modellati con il CAD, possono essere oggetto di nuove forme rappresentative, come il *rendering* e

l'animazione, ad integrazione delle indispensabili elaborazioni tradizionali: il *rendering* consente di dare realistica fotografica alla rappresentazione, nel tentativo di valutare ulteriori dati conoscitivi legati ai materiali, al cromatismo, alla luminosità solare ed artificiale nonché a tutto quanto possa rientrare nel contesto che ospita il manufatto; l'animazione introduce, nella rappresentazione del rilievo, la variabile "tempo" che si aggiunge ai dati metrici e dimensionali del fabbricato. Il fattore tempo può essere inteso sia in rapporto alle differenti fasi costruttive (evoluzione storica del fabbricato), sia come successione di fotogrammi scattati durante lo spostamento del punto di vista.

Il dettaglio di un rilievo e della sua rappresentazione grafica, può essere definito con maggiore fedeltà con l'ausilio delle tecniche fotografiche e fotogrammetriche che, con l'utilizzo di appropriati *software*, consentono di fornire dati metrici precisi anche in condizioni di operosità limitata nella fase di rilievo, dovuta a frequenti problemi di accessibilità e di visitabilità dei siti e dei manufatti da rilevare.

Dato l'alto valore documentale che il disegno di rilievo costituisce nella rappresentazione di un oggetto di importanza storica ai fini del recupero, del restauro e della conservazione, si è imposto un linguaggio grafico dettagliato, fedele ed uniforme nelle diverse elaborazioni grafiche realizzate dagli allievi. In quest'ottica, l'utilizzo del CAD all'interno delle attività del corso, ha consentito un livellamento della qualità dei disegni eseguiti dai singoli allievi, che hanno trovato nelle applicazioni CAD la possibilità di superare l'impaccio che la matita, le penne a china e tutti gli altri strumenti tradizionali di disegno spesso provocano. Il disegno automatico fornisce le stesse potenzialità grafiche ad ogni operatore che risente meno della propria propensione al disegno e lascia che sia il computer a garantire precisione e limpidezza dei "segni" ed a rispettare alcune norme grafiche già insite nel *data base* del programma. La capacità di "vedere" l'oggetto esistente nello spazio e di scomporlo in rappresentazioni parziali piane, appartiene sempre ad una spiccata abilità dell'operatore e ad una indispensabile conoscenza della geometria descrittiva.

Nelle applicazioni svolte durante il corso, la cura impressa nei disegni di rilievo ha spesso causato rallentamenti nella loro realizzazione, a beneficio della massima obiettività nella rappresentazione dei dettagli e di una qualità grafica di spicco data l'importanza attribuita agli oggetti rilevati. Il rischio in cui si incorre spesso nel disegno su CAD, e che si è

cercato di evitare volutamente, consiste nella tendenza ad utilizzare troppo facilmente e meccanicamente, alcuni automatismi che il *software* propone, ma che per un disegno di rilievo andrebbero a compromettere la qualità del prodotto grafico.

Già la scelta del *software*, nella didattica e nella pratica del disegno di rilievo, è stata rivolta su prodotti informatici che consentono la realizzazione del “modello grafico” come composizione di primitive piane in grado di definire, con semplicità, i contorni dell’oggetto del rilievo, il suo riempimento e tutte le sue caratteristiche formali e dimensionali.

Nelle attività del corso IFTS si è fatto affidamento ad un *software* con queste caratteristiche (AutoCAD2000 © della AutoDESK), già in dotazione presso i laboratori dell’ITG e del DAPIT, e che attualmente costituisce uno *standard* in ambito CAD data la sua non specificità disciplinare e la sua assoluta versatilità.

Nel disegno di rilievo il CAD è quindi uno strumento preciso, graficamente impeccabile, ma che va utilizzato con la predisposizione culturale giusta nell’analisi del patrimonio edilizio e monumentale da recuperare.

Una spiccata sensibilità alle questioni legate al recupero ed al restauro dell’esistente, nonché una buona conoscenza teorica delle discipline della rappresentazione, sono caratteristiche sicuramente distintive e qualificanti per una figura professionale altamente specialistica come quella venuta fuori da questo corso IFTS.

Il disegno di rilievo informatizzato.

La particolarità della riproduzione grafica e del disegno di rilievo, rispetto ad altri ambiti tecnico-descrittivi, ha richiesto una formazione mirata e non generica, dove si è voluto insegnare specificatamente l’uso dello strumento informatico per la rappresentazione dei dati di rilievo architettonico.

Assunto, quale assioma di base, il ruolo primario della geometria descrittiva nella rappresentazione dell’architettura, ed assegnate ai corsisti le competenze utili all’utilizzo degli strumenti di disegno assistito, la formazione del disegnatore-rilevatore è proseguita nel tentativo di focalizzare alcuni aspetti particolari del disegno informatizzato da adoperare nella restituzione grafica di un rilievo architettonico.

La volontà di adottare, inizialmente, le classiche rappresentazioni bidimensionali di un fabbricato esistente e di produrre elaborati che la

tradizione riporta alla metodologia delle proiezioni ortogonali (piante, prospetti e sezioni), si è data fondamentale importanza al disegno bidimensionale, cercando di offrire non solo indicazioni sull'uso dello strumento di disegno automatico, ma anche padronanza e sensibilità conoscitiva nella lettura degli oggetti di architettura attraverso il "ridisegno". L'importanza della rappresentazione dei particolari di un'architettura esistente, ha imposto una disciplina rigorosa sull'utilizzo della simbologia grafica, a partire dal disegno bidimensionale, con la lettura dettagliata degli elementi e con l'altrettanto dettagliata restituzione grafica.

La simbologia e le convenzioni grafiche, le scale metriche di rappresentazione e l'utilizzo delle indicazioni di testo e delle quotature, sono tutti aspetti che caratterizzano la comunicazione dei dati nel disegno di rilievo e che, contemporaneamente, sono quasi sempre associati agli automatismi "benigni" che il CAD consente di utilizzare al fine di semplificare operazioni, inutilmente ripetitive, nella restituzione grafica degli elaborati.

Di seguito sono elencate alcune proprietà tipiche di un programma di disegno assistito dal calcolatore, ma che è stato necessario rimarcare ed affrontare nella didattica associata al disegno di rilievo, per consentire un approccio al CAD più cosciente e versatile, ed un suo utilizzo svincolato dagli strumenti tradizionali di disegno.

Con un qualsiasi *software* di disegno assistito si può prescindere, fin dal principio, dalla scala di rappresentazione in quanto i sistemi CAD consentono di realizzare il modello digitale, bi o tridimensionale, in scala reale e di scegliere il rapporto di riduzione grafica solamente in fase di stampa, evitando così continue operazioni mentali di scalatura, tipiche del disegno tradizionale. Questo è uno strumento potentissimo che consentirebbe al "disegnatore" di rappresentare un oggetto nella sua interezza così come in ogni suo singolo dettaglio, e tutto in un'unica rappresentazione, in un unico *file* grafico, prescindendo dalle scale metriche di riproduzione di stampa, dai simbolismi e dalle tolleranze grafiche consone alla esplicitazione dei dati di rilievo sul foglio di carta.

Nel disegno di rilievo bidimensionale, però, è preferibile non prescindere dalle scale di riproduzione grafica in quanto una pianta, un prospetto ed una sezione sono rappresentazioni che hanno bisogno di simbolismi e di convenzioni grafiche ben precise, soprattutto laddove la tolleranza grafica non consente l'apprezzamento e la visualizzazione del dettaglio. E' necessario, infatti, che tutte le informazioni insite in un

disegno di rilievo, siano leggibili e chiare nell'opportuna scala metrica di rappresentazione grafica.

Questa potenzialità è invece utilizzabile nella realizzazione di un modello virtuale tridimensionale, dove il prodotto "grafico" che ne scaturisce può identificarsi in immagini renderizzate o in animazioni. Concepire un'analisi grafica di rilievo in tal senso vuol dire ridefinire ed estendere il concetto di "rappresentazione", indipendentemente dai rapporti di riduzione grafica, e proporre una metodologia di analisi più immediata e realistica.

Nelle elaborazioni grafiche bidimensionali svolte durante il corso, si è fissato un rapporto di riduzione grafica generale di 1:50. Questa scala si ritiene essere la più adeguata al disegno di rilievo in quanto consente di avere rappresentazioni piane poco schematiche dove il dettaglio costruttivo può essere sufficientemente rappresentato.

La rappresentazione grafica bidimensionale, in un elaborato di rilievo, si avvale di altre potenzialità specifiche del CAD che consentono di organizzare il disegno in modo pratico, razionale ed ordinato: l'uso dei *layers*, dei colori e dei tipi di linea da assegnare ad ogni singola entità grafica, rende facilmente controllabili anche elaborati complessi quali sono, certamente, i disegni di rilievo.

Infatti, con l'uso dei *layers* (livelli), l'intero disegno può essere organizzato per fogli trasparenti sovrapposti, da gestire secondo l'impostazione che l'operatore vuole dare al lavoro. Una pianta di un edificio può contenere informazioni diverse come quelle relative agli arredi, alle quotature, alle simbologie tematiche ecc., ed ognuna di queste caratteristiche può essere rappresentata su un *layer* apposito, da visualizzare quando necessario. Con un disegno di base, messo anch'esso su di un *layer*, è possibile definire elaborati diversi attivando e disattivando i *layers* relativi alle informazioni specifiche di ognuno di essi.

Anche l'uso dei colori, applicati alle entità grafiche del disegno, dà un grosso contributo alla semplicità organizzativa di un disegno di rilievo su CAD. Sebbene gli elaborati cartacei sono destinati ad una stampa in bianco e nero, la differenziazione delle parti di un disegno, attraverso l'uso dei colori, favorisce una lettura più immediata dell'oggetto analizzato sul monitor. Il software in dotazione al corso, vincola anche l'utilizzo dei colori agli spessori dei pennini di stampa, dato che ad ogni colore può essere associato uno specifico spessore del tratto, in fase di stampa. In tal modo la percezione del modello grafico bidimensionale e

dei suoi contenuti, è facilitata ancor prima della definitiva riproduzione sui fogli da disegno.

Il CAD facilita anche l'utilizzo dei "tipi di linea", ovvero di quei tratti specifici (tratteggio, tratto-punto, ecc.) che comprendono in sé significati ben precisi, inequivocabili e conformi alle normative UNI.

Nel percorso formativo si sono anche sperimentate alcune applicazioni di modellazione tridimensionale delle architetture analizzate, sebbene questa fase si è ritenuta come integrazione ultima e sintetica alle nozioni già acquisite sul disegno bidimensionale di rilievo. Infatti, una buona rappresentazione bidimensionale è sufficiente alla completa conoscenza e documentazione di un manufatto rilevato e può essere la legittima base grafica per un progetto di restauro.

La modellistica virtuale trova maggiore applicabilità nei disegni di progetto, dato che può essere utilizzata come lo strumento indispensabile per la verifica e la sperimentazione virtuale delle scelte progettuali sui materiali, sulle forme, sulla luminosità e sull'impatto ambientale che l'oggetto potrebbe avere rispetto al contesto circostante.

Un'applicazione completa all'interno del corso, infatti, si è proposta nell'esperienza delle unità didattiche 13 e 14, curate dal prof. Grimaldi, e riguardanti un progetto di riqualificazione urbana nell'area destinata al mercato rionale di via Bonaventura a Potenza. In questa esperienza, il progetto architettonico del *giardino d'inverno* si è inserito in un piano più generale di riqualificazione dell'area urbana analizzata.

Per il resto le applicazioni di modellazione solida si sono limitate ad esercitazioni di creazione e modifica di volumi e di primitive solide, con l'applicazione delle operazioni booleane per la definizione di forme solide ben precise.

A completamento di un discorso generale sulle tecniche di rappresentazione informatiche per il rilievo, in questa fase formativa iniziale si sono fornite anche semplici nozioni su applicazioni di fotogrammetria, sebbene queste siano state approfondite in seguito, e con maggiore dettaglio, dai docenti responsabili delle unità didattiche dedicate al rilievo fotogrammetrico.

Si sono sperimentate, infatti, applicazioni di "fotoraddrizzamento", ovvero di lettura dei dati metrici di un edificio, attraverso un singolo fotogramma. Il programma utilizzato, per queste applicazioni, è quello in dotazione al DAPIT, ovvero l'*Archis* della Siscam Galileo, e si basa sull'individuazione di un reticolo a maglie ortogonali (fasci di rette orizz-

zontali e verticali), appartenente ad un piano verticale dell'edificio, che all'interno del fotogramma avrà due punti di fuga. Il ripristino dell'ortogonalità grafica del reticolo consente il "raddrizzamento" del fotogramma che, a sua volta, conterrà informazioni precise, sulle misure e sulle proporzioni della parte dell'edificio analizzato in fotografia.

Conclusioni.

La possibilità di partecipare a questo progetto di formazione, in qualità di docente, ha sicuramente arricchito la mia giovane esperienza didattica e professionale, dato che anche io, come gli allievi del corso IFTS, sono ancora in una fase di formazione, seguendo le attività del dottorato di ricerca in *Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente* presso l'Università degli Studi della Basilicata.

Questa esperienza ha avuto, per me, la particolarità di essere stata fatta all'interno delle aule che mi hanno ospitato come studente delle scuole medie superiori, e di aver condiviso con docenti "storici" dell'Istituto *De Lorenzo*, alcune attività didattiche ed organizzative.

Un'opportunità, questa, scaturita dalla inarrestabile ed encomiabile attività di interazione con il territorio, intrapresa dal prof. Conte, che ha sempre creduto nella necessità di non rimanere chiusi all'interno delle mura dell'Ateneo, e di confrontarsi con l'esterno per migliorarsi e per apportare un contributo alla crescita culturale della Regione.

INDICE

L’Istruzione e la Formazione Tecnico Superiore in Basilicata <i>Carlo Chiurazzi</i>	Pag.3
Presentazione Didattica, Rilievo, Recupero <i>Antonio Conte</i>	Pag.9
Il coordinamento del corso <i>Rocco Laguardia</i>	Pag.15
<u>DIDATTICA</u> <hr/>	
L’esperienza dell’antico. Conoscenza, Documentazione e Valorizzazione <i>Antonio Conte</i>	Pag.21
Il rilievo e la storia <i>Enza Tolla</i>	Pag.35
I modelli info-grafici per il rilievo architettonico <i>Antonio Bixio</i>	Pag.39
Il rilievo del casale “Tolve” in agro di Potenza <i>Daniela Catalano</i>	Pag.49

Rilievo dei centri storici <i>Marcella Marrone</i>	Pag.57
Dal generale al particolare <i>Daniela Mongelli</i>	Pag.61
Il rilievo topografico del territorio <i>Pietro Montesano</i>	Pag.63
Informatica di base <i>Alessandro Pergola</i>	Pag.65
Lavori pubblici e privati <i>Rocco Mistrulli</i>	Pag.69
Estimo <i>Antonimo Senisi</i>	Pag.73
Un'esperienza di recupero urbano a Potenza <i>Vito Grimaldi</i>	Pag.77
Conoscere per recuperare <i>Antonella Guida</i>	Pag.85
Le strutture voltate: la tradizione e l'innovazione nel consolidamento <i>Ippolita Mecca</i>	Pag.93
Materiali innovativi per il consolidamento di edifici in muratura: gli FRP <i>Carla De Fino</i>	Pag.107
Tecniche innovative per il rinforzo strutturale: le reti di carbonio in matrice inorganica <i>Francesco Guida</i>	Pag.113
Problematiche normative negli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente <i>Mauro De Luca Picione</i>	Pag.117

Esperienza formativa presso la Geotec S.r.l. di Matera
Luca Braia Pag.127

L'uso dell'informazione geografica
nella pianificazione del territorio Pag.133
Beniamino Murgante

GLI STUDENTI

L'analisi urbana del borgo antico di Maratea Pag.155
Fabio Artusi

Il rilievo fotogrammetrico Pag.157
Pietro Cammardella

Il rilievo della chiesa della Santissima Trinità di Calvello Pag.159
Carmela Colangelo

La fotogrammetria digitale: il Fotoraddrizzamento Pag.163
Nicola Mancasi

Diagnosi di un organismo edilizio Pag.167
Donato Martinelli e Donato Pilifero

Il consolidamento delle murature Pag.181
Pasquale Mastroberti

Strumenti per il rilevamento diretto Pag.187
Raffaele Positino

L'esperienza del rilievo e del progetto di recupero
di una parte del centro storico di Maratea Pag.189
Antonimo Satriano



Unione Europea



Regione Basilicata



Comune di Potenza



Ordine degli Ingegneri



Ordine degli Architetti



Collegio dei Geometri



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e
della Ricerca



Istituto Tecnico per Geometri
"G. De Lorenzo" - Potenza



D.A.P.I.T. - Università degli
Studi della Basilicata



Soprintendenza ai BB.AA.AA. della Basilicata
Soprintendenza Architettonica della Basilicata



Associazione Industriale
della Provincia di Potenza

Corso I.F.T.S. - Istruzione Formazione Tecnico Superiore
TECNICO ESPERTO NEL
RILIEVO FINALIZZATO AL RECUPERO EDILIZIO DEL TERRITORIO

€ 20,00

ISBN 88-902282-8-8

RECUPERO E TRADIZIONE COSTRUTTIVA

a cura di ANTONIO CONTE

grafite