Uno strumento destinato a coloro che affrontano per la prima volta i temi del rilievo geometrico, dell’analisi dei materiali, dei fenomeni di degrado della materia e della ricostruzione archeologica della storia degli edifici. Un libro che non si limita a fornire un esaustivo quadro teorico della complessa materia, ma fornisce indicazioni e suggerimenti utili per affrontare operativamente tutte le operazioni intellettuali e pratiche che ogni attività analitica e diagnostica comporta. Il testo è articolato in quattro sezioni: rilievo; analisi dei materiali e delle tecniche costruttive; analisi archeologica dell’architettura, analisi e diagnosi dei fenomeni di degrado della materia costruita.

Ogni sezione, è suddivisa secondo uno schema standard che comprende un saggio introduttivo, una panoramica sui concetti, le nozioni e le conoscenze di base, un esame dei problemi teorici e operativi ricorrenti, una descrizione degli strumenti, dei metodi operativi e dei prodotti, una evidenziazione delle ricadute sul progetto e sul cantiere. Il volume, è completato da un’appendice documentaria con brevi descrizioni, in forma di glossario, delle principali tecniche analitiche e diagnostiche non distruttive applicate nello studio e nel recupero dell’architettura esistente.
INDICE GENERALE

I. Premessa ................................................................. 19
   I.1 Contenuti, obiettivi e struttura del volume ....................... 19
      I.1.1 I limiti di campo .................................................. 19
      I.1.2 La struttura del volume ......................................... 20

II. Introduzione .......................................................... 23
   II.1 Analisi e diagnosi per il progetto e per il cantiere di recupero .................................................. 23
      II.1.1 La “conoscenza”, le sue forme e i suoi strumenti .......... 23
      II.1.2 I quesiti ricorrenti ................................................ 25
      II.1.3 I settori di studio coinvolti .................................... 27
      II.1.4 Il rilievo, la misura e la conoscenza delle geometrie del costruito ............................................. 27
      II.1.5 Dalla conoscenza delle geometrie all’analisi del costruito ...................................................... 30
      II.1.6 Le tecniche analitiche e diagnostiche non distruttive .... 31
      II.1.7 La storia come dimensione del recupero ....................... 32
      II.1.8 La storia tradizionale ............................................ 33
      II.1.9 La “nuova storia” .................................................. 35
      II.1.10 Storia e manufatti edili ....................................... 37
      II.1.11 I nuovi quesiti alla storia dei manufatti .................... 38
   II.2 Il sopralluogo: il primo contatto con l’edificio da recuperare .................................................. 41
      II.2.1 Cosa si intende per sopralluogo .................................. 41
II.2.2 Obiettivi e le finalità del sopralluogo .................................41
II.2.3 Contenuti di riferimento per il sopralluogo ........................43
II.2.4 Le forme di registrazione degli esiti del sopralluogo ..............45
II.2.5 Materiali di sintesi del sopralluogo: alcuni esempi ...............47
II.2.5.1 L’edilizia rurale e diffusa delle Cinque Terre .................47
II.2.5.2 Strutture di copertura dell’Ospedale di S. Maria della Misericordia in Albenga ..................59
II.2.5.3 Edifici di Piazzetta Sant’Elena a Genova ......................63

PARTE I
RILEVARE “LE GEOMETRIE”
DEGLI EDIFICI

CAPITOLO 1
METODI A CONFRONTO:
RILIEVO LONGIMETRICO,
TOPOGRAFICO E FOTOGRAMMETRICO
(Stefano F. Musso, Gabriella Garello ........................................71
1.1 Gli strumenti ...............................................................73
1.2 Gli operatori ..................................................................74
1.3 I costi ............................................................................75
1.4 Le grandezze acquisite ....................................................76
1.5 Elaborazione e trattamento dei dati ..................................77
1.6 Le possibili applicazioni dei tre metodi ..............................78
1.7 Rapporto tra tempi di acquisizione e restituzione dei dati ........82
1.8 Rapporto tra dati acquisiti e dati restituiti ..........................84
CAPITOLI 2

CONCETTI E NOZIONI DI BASE: COSA OCCORRE SAPERE

(Stefano F. Musso, Gabriella Garello) ........................................... 87

2.1 Direzioni verticali e orizzontali: il sistema di riferimento .... 88
2.2 Allineamenti ................................................................. 90
2.3 Le misure e il loro significato ......................................... 91
2.4 Lo strumento di misura .................................................. 93
2.5 Gli errori di misura e come controllarli ............................ 93
2.6 Distanze tra punti e misure discrete .................................. 96
2.7 Rilievo e “modelli discreti” .............................................. 96
2.8 Misure “lineari” ............................................................ 97
2.9 Rilievo e “coordinate cartesiane” ..................................... 98
2.10 Rigidezza e proprietà del triangolo ................................... 99
2.11 Triangoli e “trilaterazioni” .............................................. 101
2.12 Trilaterazioni “a catena”, “a rete” o “ancorate a una base” 102
2.13 Trilaterazioni “indipendenti” e “concatenate” ................. 104
2.14 Trilaterazioni “isodeterminate” e “iperdeterminate” ....... 105
2.15 Triangoli, triangolazioni e “intersezioni in avanti”: il rilievo di punti inaccessibili ........................................ 106
2.16 Il rilievo della posizione di un punto P da due punti A e B di posizione nota ........................................ 107
2.17 Rilievo e “coordinate polari” ........................................... 110
2.18 Piani e spazi, superfici e volumi ..................................... 111

CAPITOLO 3

COME LAVORARE: STRUMENTI, METODI DI LAVORO E PRODOTTI FINALI

(Stefano F. Musso, Gabriella Garello) ........................................... 113

3.1 Il progetto di rilievo e i suoi elementi fondamentali .......... 113
CAPITOLO 4
I PROBLEMI RICORRENTI
(Stefano F. Musso, Gabriella Garello) .............................................. 137

4.1 Esempi “teorici” di rilievo longimetrico
di un vano quadrilatero .......................................................... 137
4.2 Come rilevare un vano singolo ........................................ 141
4.3 Come collegare tra loro i rilievi di vani adiacenti .......... 146
4.4 Come collegare tra loro i rilievi di vani sovrapposti,
con tecniche longimetriche .................................................. 148
4.5 Come collegare tra loro i rilievi di vani sovrapposti,
con tecniche topografiche ................................................. 151
4.6 Come rilevare una scala ................................................... 152
4.7 Come collegare il rilievo dell’interno di un vano
con il rilievo degli spazi ad esso esterni ............................ 153
4.8 Come rilevare una superficie piana ......................... 157
4.9 Come rilevare una superficie
irregolare e complessa .................................................... 160
4.10 Suggerimenti conclusivi
per evitare risultati incoerenti ............................................ 165
CAPITOLO 5
LE RICADUTE E LE INTERFERENZE
CON IL PROGETTO E IL CANTIERE ........................................ 167

Bibliografia ................................................................. 170

PARTE 2
RICONOSCERE I MATERIALI E GLI ELEMENTI DEGLI EDIFICI,
LE TECNICHE DI LAVORAZIONE E POSA IN OPERA

CAPITOLO 6
CONOSCERE E RICONOSCERE
I MATERIALI: METODI EMPIRICI E SCIENTIFICI
(Rita Vecchiattini) .......................................................... 173

Bibliografia .................................................................. 180

CAPITOLO 7
I CONCETTI E LE NOZIONI
DI BASE: COSA OCCORRE SAPERE
(Rita Vecchiattini, Daniela Pittaluga) ......................... 181

7.1 Atomo, molecola e legame chimico ....................... 181
7.2 I legami chimici ...................................................... 182
7.3 Caratterizzazione dei materiali da costruzione ......... 183
   7.3.1 Peso specifico reale e apparente ..................... 184
   7.3.2 Isotropia e anisotropia ................................. 185
   7.3.3 Porosità ....................................................... 186
   7.3.4 Permeabilità ................................................. 186
7.3.5 Capacità di imbibizione e di assorbimento .....................187
7.3.6 Gelività ........................................................................188
7.3.7 Lavorabilità ....................................................................188
7.4 Proprietà meccaniche dei materiali da costruzione ..........188
  7.4.1 Resistenza a compressione ........................................189
  7.4.2 Resistenza a trazione ..................................................189
  7.4.3 Resistenza a taglio .....................................................189
  7.4.4 Resistenza a flessione ................................................190
  7.4.5 Resistenza a fatica .....................................................190
  7.4.6 Elasticità e plasticità ..................................................190
  7.4.7 Duttività e fragilità ....................................................190
  7.4.8 Malleabilità ............................................................191
  7.4.9 Tenacità .......................................................................191
  7.4.10 Durezza ......................................................................191
7.5 Proprietà fisiche dei materiali da costruzione ..............192
  7.5.1 Proprietà ottiche ........................................................192
  7.5.2 Proprietà termiche .....................................................192
  7.5.3 Proprietà elettriche ....................................................193
  7.5.4 Proprietà magnetiche ................................................194
7.6 Proprietà chimico-fisiche dei materiali da costruzione ....194
  7.6.1 Solubilità ......................................................................194
  7.6.2 Resistenza alla corrosione .........................................195
7.7 Natura e classificazione dei materiali da costruzione .......195
7.8 Principali caratteristiche dei materiali compresi nelle diverse “classi” ...........................................197
  7.8.1 I materiali lignei ........................................................197
  7.8.2 I materiali litici ..........................................................199
  7.8.3 I materiali metallici .....................................................203
  7.8.4 I materiali litoidi .......................................................204
  7.8.5 I pigmenti .................................................................216
    7.8.5.1 Le tinte ...............................................................217
    7.8.5.2 Le vernici ............................................................222
    7.8.5.3 Le pitture ............................................................222
7.9 Bibliografia .....................................................................224
CAPITOLO 8

I PROBLEMI RICORRENTI
(Rita Vecchiattini, Daniela Pittaluga, Roberto Ricci) ............... 225

8.1 Come riconoscere i materiali lignei .................................... 225
  8.1.1 Ruolo e limiti dei metodi empirici ................................ 225
  8.1.2 Ruolo e potenzialità dei metodi scientifici ..................... 233
8.2 Come riconoscere le principali tecniche di lavorazione dei materiali lignei ......................................................... 233
8.3 Bibliografia essenziale di riferimento ................................. 234
8.4 Come riconoscere i materiali litici coerenti ......................... 234
8.5 Come riconoscere le principali tecniche di lavorazione dei materiali litici coerenti .................................................. 236
8.6 Come riconoscere i materiali litici incoerenti ....................... 239
  8.6.1 Analisi granulometriche ............................................. 240
  8.6.2 Caratterizzazione mineralogico-petrografica .................... 242
8.7 Bibliografia essenziale di riferimento ................................. 243
8.8 Come riconoscere i materiali metallici ............................... 245
  8.8.1 Ruolo e limiti dei metodi empirici ................................ 245
  8.8.2 Ruolo e potenzialità dei metodi scientifici ..................... 247
8.9 Come riconoscere le principali tecniche di lavorazione dei materiali metallici ......................................................... 248
8.10 Bibliografia essenziale di riferimento ................................. 250
8.11 Come riconoscere i materiali litoidi ................................ 250
  8.11.1 Ruolo e limiti dei metodi empirici ................................ 251
  8.11.2 Ruolo dei metodi e delle procedure scientifiche .......... 253
8.12 Come riconoscere le principali tecniche di lavorazione dei laterizi ................................................................. 254
  8.12.1 Le principali tecniche di produzione dei laterizi ............ 254
  8.12.2 Segni di produzione e di lavorazione e indizi di qualità ................................................................. 255
8.13 Bibliografia essenziale di riferimento ................................. 264
8.14 Come riconoscere i leganti ............................................. 266
8.15 Come riconoscere malte e calcestruzzi ................................ 267
8.15.1 Ruolo della descrizione macroscopica ...........................................270
8.15.2 La caratterizzazione fisica e morfologica ........................................270
8.15.3 La caratterizzazione mineralogico-petrografica e chimica ..................271
8.16 Bibliografia essenziale di riferimento .............................................272
8.17 Come riconoscere i vetri, le loro lavorazioni e decorazioni ....................273
8.17.1 Tecniche di decorazione del vetro ..............................................275
8.18 Bibliografia essenziale di riferimento .............................................275
8.19 Come riconoscere le coloriture (tinte, pitture e vernici) ..........................276
8.19.1 Ruolo e limiti dei metodi empirici ..............................................276
8.19.2 Ruolo e potenzialità dei metodi scientifici .....................................281
8.20 Come identificare un colore ..........................................................282
8.20.1 Analisi colorimetrica ........................................................................284
8.20.2 Misura con analisi spettrofotometrica ............................................285
8.20.3 Possibili errori nell’identificazione dei colori ..................................287
8.20.4 Alterazioni dei colori ed errate determinazioni della tinta ....................287
8.21 Come “datare” un colore .....................................................................289
8.21.1 La stratigrafia dei colori ...................................................................290
8.22 Bibliografia essenziale di riferimento .............................................291

CAPITOLO 9
COME LAVORARE: STRUMENTI, METODI DI LAVORO E PRODOTTI FINALI ..............................................293

9.1 Le mappe tematiche ..............................................................................293
9.1.1 Contenuti e finalità .............................................................................293
9.1.2 Caratteri e risorse ..............................................................................294
9.1.3 Supporti e formati ..............................................................................295
9.1.4 Strumenti di lavoro ............................................................................296
9.1.5 Quando “mappare” ............................................................................296
9.1.6 Rapporti tra manufatto e mappa: requisiti di qualità ..........297
9.2 Le mappature dei materiali: problemi e consigli operativi ........................................298
9.3 Mappe, schede analitiche e tabelle riassuntive sui materiali: un esempio ........................................300

CAPITOLO 10
LE RICADUTE E LE INTERFERENZE CON IL PROGETTO E IL CANTIERE ........................................305

PARTE 3
RICOSTRUIRE LA STORIA DEGLI EDIFICI TRAMITE L’ARCHEOLOGIA DELL’ARCHITETTURA
(Anna Boato)

CAPITOLO 11
RICONOSCERE I SEgni DI TRASFORMAZIONE DEGLI EDIFICI: METODI ARCHEOLOGICI E ARCHEOMETRICI PER LA STORIA DEL COSTRUITO ..........309

CAPITOLO 12
LE NOZIONI E I CONCETTI DI BASE: COSA OCCORRE SAPERE ........................................319

12.1 Osservare e descrivere ........................................319
12.2 Stratificazione e stratigrafia ........................................320
12.3 Il concetto di “unità stratigrafica” ........................................321
12.4 Tipi di unità stratigrafiche ........................................323
12.5 Limiti, perimetri, bordi, superfici, confini, interfacce 
12.6 Il concetto di rapporto stratigrafico 
12.7 Datazioni relative e assolute 
12.8 Datazioni dirette e indirette 
12.9 Le fasi costruttive di un edificio 

CAPITOLO 13

I PROBLEMI RICORRENTI

13.1 Come riconoscere le u.s. (unità stratigrafiche) 
13.2 Come distinguere le differenze generate dal degrado da quelle di tipo stratigrafico 
13.3 Come riconoscere ciò che “viene prima” e ciò che “viene dopo” 
13.4 Come riconoscere ciò che è “stratograficamente contemporaneo” e ciò che è contemporaneo in quanto “uguale” 
13.5 Come riconoscere ciò che è “analogo”, e forse contemporaneo 

CAPITOLO 14

COME LAVORARE: STRUMENTI, METODI DI LAVORO E PRODOTTI FINALI

14.1 Le analisi stratigrafiche “di superficie” e “di volume” 
14.2 Quale documentazione di base occorre (rilievi, eidotipi e immagini fotografiche) 
14.3 La mappatura delle u.s. 
14.4 La identificazione delle u.s. 
14.5 Simboli e annotazioni stratigrafiche 
14.6 Le schede di rilevazione
14.7 La costruzione del diagramma stratigrafico relativo, ossia come mettere in ordine le diverse osservazioni .......... 361
14.8 Le semplificazioni possibili ................................................................. 364
14.9 Come passare dal diagramma relativo a quello assoluto ................................................................. 365
14.10 Avvertenze per la stesura dei diagrammi relativi ed assoluti ........................................................................... 370
14.11 Situazioni stratigrafiche di difficile schematizzazione ............ 371
14.12 Un esempio di lettura stratigrafica ................................................................. 375
14.13 Quando serve, conviene o ha senso formalizzare l’analisi stratigrafica ................................................................. 382
14.14 Come utilizzare i metodi di datazione assoluta ..................... 383
14.15 Misurazioni e prelievi di campioni per i confronti e le datazioni ........................................................................... 385
14.16 L’incrocio con informazioni di altra natura e origine .......... 388

CAPITOLO 15
LE RICADUTE E LE INTERFERENZE CON IL PROGETTO E IL CANTIERE .................................................. 391

Bibliografia ................................................................................................. 395

PARTE 4
RICONOSCERE E VALUTARE I FENOMENI DI DEGRADO DELLA MATERIA

CAPITOLO 16
COME RICONOSCERE I FENOMENI DI DEGRADO DELLA MATERIA: METODI EMPIRICI E SCIENTIFICI
(Carla Arcolao) ......................................................................................... 403
CAPITOLO 17
LE NOZIONI E I CONCETTI BASE: COSA OCCORRE SAPERE
(Daniela Pittaluga) ........................................................................................................ 411

17.1 Degrado e alterazione dei materiali ........................................... 414
17.2 Cosa non deve essere considerato degrado ......................... 416
17.3 Cosa può non essere considerato degrado .......................... 417
17.4 Degrado e scelte progettuali ................................................. 419
17.5 Le cause dei fenomeni di alterazione e degrado dei materiali ........................................... 420
17.6 Relazioni tra cause, agenti, meccanismi ed effetti ................. 424
17.7 Cause intrinseche congenite alla costruzione ....................... 426
17.8 Cause estrinseche di origine naturale ................................ 429
17.9 Cause estrinseche di origine naturale: il ruolo dell’acqua ........ 430
17.10 Cause estrinseche di origine antropica ............................... 438
17.11 Cause estrinseche di origine antropica: l’inquinamento .......... 439
17.12 Agenti di degrado e loro classificazione ............................ 440
17.13 Natura dei processi di alterazione e degrado dei materiali ........................................... 442
17.14 Manifestazioni dei fenomeni di alterazione/degrado dei materiali ........................................... 449
17.15 Effetti, pericolosità ed evoluzione dei fenomeni di degrado ........................................... 452
17.16 Evoluzione del degrado e analisi stratigrafica .................... 453
17.17 Interpretazioni storiche e manutenzioni del passato .......... 455

CAPITOLO 18
I PROBLEMI RICORRENTI ........................................................................ 459

18.1 Come riconoscere un fenomeno di alterazione e degrado con un esame macroscopico di carattere empirico: ossia cosa e come osservare ........................................... 459
18.2 Una proposta di metodo ................................................... 460
18.3 La raccolta dei dati: cosa e come indagare ........................ 460
18.4 Linee guida al riconoscimento dei principali fenomeni ....... 463

CAPITOLO 19
COME LAVORARE: STRUMENTI,
METODI E PRODOTTI FINALI .................................................. 509

19.1 Le mappe delle manifestazioni dei fenomeni di degrado ..... 509
19.2 Problemi e consigli operativi ............................................. 510

CAPITOLO 20
LE RICADUTE E LE INTERFERENZE
CON IL PROGETTO E IL CANTIERE ......................................... 517

20.1 Degrado e progetto ......................................................... 517
20.2 Degrado e cantiere .......................................................... 518

Bibliografia ............................................................................... 520

APPENDICE A

TECNICHE ANALITICHE E DIAGNOSTICHE
NON DISTRUTTIVE ................................................................... 523

A.1 Tecniche analitiche e diagnostiche non distruttive .......................... 525
   A.1.1 Indice delle tecniche illustrate nel glossario ......................... 525
A.2 Lo studio l’architettura e gli strumenti della scienza .............. 527
   A.2.1 Problemi di metodo .......................................................... 527
   A.2.2 Distruttivo e non distruttivo ............................................. 529
A.2.3 Qualità e quantità ............................................................. 529
A.2.4 Continuo e discreto-globale e puntuale ........................... 530
A.2.5 Diretto e indiretto ............................................................ 530
A.2.6 Attivo e passivo .............................................................. 531
A.3 Glossario ........................................................................ 532
  • 1. ARCHEOMAGNETISMO .................................................... 532
  • 2. ASSORBIMENTO D’ACQUA PER CAPILLARITÀ ................. 532
  • 3. ASSORBIMENTO D’ACQUA PER IMMERSIONE TOTALE DEL CAMPIONE ................................................... 533
  • 4. BIODEGRADO ............................................................... 533
  • 5. CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE ........................................................ 534
  • 6. CATHODOLUMINESCENZA ............................................. 535
  • 7. COLORIMETRIA ............................................................. 535
  • 8. CONDUTTOMETRIA ....................................................... 535
  • 9. CROMATOGRAFIA ........................................................ 536
  • 10. CRONOTIPOLOGIA ...................................................... 536
  • 11. CROSS SECTIONS E DELLE SEZIONI SOTTILI .................... 537
  • 12. DATAZIONE CON CARBONIO 14 ................................... 537
  • 13. DENDROCRONOLOGIA ............................................. 538
  • 14. DIFFRATTOMETRIA O ANALISI PER DIFFRAZIONE DI RAGGI X ........................................... 539
  • 15. ENDOSCOPIA ............................................................ 540
  • 16. EQUIUDENSIMETRIA .................................................. 540
  • 17. FLUORESCENZA RX .................................................. 541
  • 18. FOTOGRAFIA CON PELLICOLE SENSIBILI ALL’INFRAROSSO ...... 541
  • 19. FOTOGRAFIA PER FLUORESCENZA ULTRAVIOLETTA .... 542
  • 20. FOTOMICROGRAFIA .................................................. 543
  • 21. GRANULOMETRICHE .................................................. 543
  • 22. IMAGE PROCESSING ................................................. 544
  • 23. INQUINAMENTO ATMOSFERICO ................................ 544
  • 24. INVECCHIAMENTO ARTIFICIALE .................................. 545
  • 25. LUCE TANGENZIALE O RADENTE .................................. 545
  • 26. MAGNETOMETRIA O MAGNETOSCOPIA ..................... 546
  • 27. MASSA VOLUMICA APPARENTE E REALE ..................... 546
• 29. MENSIOCRONOLOGIA .................................................. 547
• 30. MICROSCOPIA OTTICA E MINERALOGICA .................. 547
• 31. MICROSCOPIA ELETTRONICA A SCANSIONE ............... 548
• 32. MICROSONDA ELETTRONICA ..................................... 548
• 33. MICROSONDA LASER ................................................. 549
• 34. MICROSONDA MOLECOLARE: «MOLE» ....................... 549
• 35. MINERALOGICO-PETROGRAFICHE ............................... 549
• 36. OLOGRAFIA ................................................................ 550
• 37. PALINOLOGIA .............................................................. 550
• 38. POROSIMETRIA ............................................................ 551
• 39. RADIOGRAFIA .............................................................. 551
• 40. RIFLECTOGRAFIA INFRAROSSA .................................. 551
• 41. SOLTATAZIONE SUPERFICIALE DEI MATERIALI LAPIDEI .... 552
• 42. SONICHE .................................................................. 552
• 43. SPEKTROMETRIA DI ASSORBIMENTO ATOMICO.......... 553
• 44. SPEKTROGRAFIA AUGER ............................................. 553
• 45. SPEKTROMETRIA DI ASSORBIMENTO INFRAROSO........ 553
• 46. SPEKTROMETRIA DI EMISSIONE DI FIAMMA ............... 554
• 47. SPEKTROMETRIA D’EMISSIONE NELL’ULTRAVIOLETTO .... 554
• 48. SPEKTROMETRIA DI MASSA A SCINTILLA.................... 555
• 49. SPEKTROSCOPIA MOESSBAUER
  O RISONANZA GAMMA NUCLEARE ................................... 555
• 50. TERMICA DIFFERENZIALE ............................................ 555
• 51. TERMOGRAFIA O TERMOVISIONE ............................... 555
• 52. TERMOGRAVIMETRIA O ANALISI TERMOPONDERALE ....... 556
• 53. TERMOIGROMETRICHE E MICRO CLIMATICHE .............. 556
• 54. TERMOLUMINESCENZA ................................................. 557
• 55. TITOLAZIONE ............................................................... 557
• 56. TURBIDIMETRIA ........................................................... 557
• 57. ULTRASONICHE ........................................................... 558
• 58. VOLUMETRICA, ANALISI ............................................. 558

A.4 Nota bibliografica ........................................................... 559
Premessa

I.1 Contenuti, obiettivi e struttura del volume

Questo volume ha i caratteri di un testo didattico e operativo. Esso intende offrire un supporto metodologico a chi affronta per la prima volta i temi del rilievo geometrico, dell’analisi dei materiali, dei fenomeni di degrado della materia e della ricostruzione archeologica della storia degli edifici, all’interno di un percorso formativo. Al contempo, però, i testi e i materiali qui raccolti sono costruiti in modo da guidare le operazioni intellettuali e pratiche che ogni attività analitica e diagnostica comporta.

Il campo delineato dal titolo del volume è tuttavia così vasto da non potere essere esplorato esaustivamente. Non è neppure possibile affrontare i diversi contenuti compresi nel testo rispettandone puntualmente la complessità disciplinare.

I.1.1 I limiti di campo

Per questo, una prima delimitazione del campo è determinata dalla scelta di rivolgere l’attenzione e i contenuti del testo agli edifici costruiti in epoca “pre-industriale”, o di “antico-regime”. Essi sono caratterizzati da concezioni strutturali, tecniche costruttive, materiali e “propensioni al degrado”, o da “potenzialità e limiti di riutilizzo”, del tutto peculiari e diversi da quelli che segnano gli edifici appartenenti a culture costruttive più recenti, frutto delle moderne tecnologie e dei saperi scientifici, tecnici o produttivi sviluppatisi soprattutto a partire dal XIX secolo.

Una seconda limitazione è rappresentata dal fatto che, di tutti gli aspetti coinvolti nel tema generale dell’analisi e della diagnosi dell’architettura esistente, si è scelto di affrontare solo quattro grandi questioni relative al rilievo geometrico, all’analisi dei materiali che compongono gli edifici (non quindi ai loro elementi costruttivi o alle loro strutture), alla diagnosi dei fenomeni e dei processi di degrado della materia costruita (esclusi quindi i fenomeni di dissesto strutturale) e la ricostruzione della “storia” dei manufatti attraverso la loro analisi archeologica e archeometrica.

A questa scelta hanno condotto la convinzione che tali temi siano necessari
per ogni tentativo di comprensione di un manufatto destinato al recupero e al riutilizzo e la consapevolezza che chiunque può, anche con strumenti semplici e di comune disponibilità, affrontare simili studi con buone speranze di successo. Ciò non significa, tuttavia, assegnare minore importanza ad altri temi o ad altri settori analitici e diagnostici: semplicemente, si riconosce la necessaria limitatezza di ogni contributo che non voglia essere generico e neppure eccessivamente specialistico.

Una terza limitazione, assunta peraltro come “risorsa”, è data dall’impossibilità di affrontare gli infiniti aspetti di ciascun problema e di riportare nellepagine del volume le innumerevoli informazioni direttamente o indirettamente utili alla sua disamina. Questa limitazione ha indotto a privilegiare, nell’organizzazione dei testi, gli aspetti metodologici di carattere concettuale e teorico, insieme a quelli di natura tecnico-operativa, che mantengono validità al di là del singolo caso di studio, per fornire al lettore una “guida” utilizzabile per affrontare le imprevedibili situazioni in cui può trovarsi ad operare. Una guida rigorosa, quindi, alla selezione dei metodi di studio più idonei per affrontare i singoli e infiniti problemi posti da ogni processo decisionale e progettuale di recupero di un manufatto edilizio.

Il lettore troverà pertanto nel volume alcuni saggi di carattere teorico, ad introduzione di ciascuna delle parti in cui è suddiviso, ognuna strutturata per sezioni ricorrenti secondo lo schema di seguito illustrato, per agevolarne la lettura e l’impiego come supporto operativo. A ciascuna sezione è affidato il compito di raccogliere, in modo ordinato e agevolmente utilizzabile, gli elementi concettuali, le informazioni tecniche, i metodi e gli strumenti operativi che le varie operazioni, in essa comprese, coinvolgono o presuppongono.

1.1.2 La struttura del volume

Per i motivi richiamati, il volume è suddiviso in quattro parti tematiche dedicate a:

1) il rilievo geometrico;
2) l’analisi dei materiali e delle tecniche costruttive;
3) l’analisi archeologica dell’architettura;
4) l’analisi e la diagnosi dei fenomeni di degrado della materia costruita.

Ciascuna parte è articolata nelle seguenti sezioni ricorrenti:
● **Saggio introduttivo:**
  ad esso è affidato il compito di esplicitare i principali aspetti teorici e disciplinari del problema trattato, con il rigore, lo spirito critico e lo spazio necessari ad introdurre i suoi contenuti, in modi non banali o riduttivamente tecnicistici.

● **I concetti, le nozioni e le conoscenze di base:**
  questa sezione raccoglie, in forma di semplice richiamo, le nozioni che il lettore dovrebbe possedere per comprendere correttamente e per interpretare utilmente i suoi contenuti teorici e quelli operativi. La sezione ha dunque un duplice obiettivo: 1) evidenziare le basi scientifiche, tecniche e metodologiche coinvolte, senza trattarle sistematicamente (per non appesantire il testo o non rischiare di banalizzarlo); 2) invitare il lettore a colmare eventuali lacune o a cercare altrove le informazioni che ritiene gli manchino, con l’ausilio di opportuni riferimenti bibliografici, per utilizzare in modo corretto e proficuo il volume.

● **I problemi teorici e operativi ricorrenti:**
  i problemi di natura teorica, metodologica, progettuale e operativa che il lettore può trovarsi di fronte nell’impostare e svolgere il rilievo, lo studio e la diagnosi di un edificio esistente, sono potenzialmente infiniti. Per questo, la sezione ha il compito di evidenziare i problemi che si pongono in ogni esperienza concreta, selezionati sulla scorta delle verifiche didattiche e professionali degli autori e senza alcuna pretesa di esaustività. Questo non solo per ragioni pratiche o per la insufficienza dei nostri strumenti concettuali, delle nostre esperienze o per la limitatezza dello spazio a disposizione. Pesa, piuttosto, la circostanza per cui ogni nuova esperienza pone problemi in parte inediti, o in forme inattese, così che le soluzioni già sperimentate potrebbero risultare inefficaci o inapplicabili. Il testo, d’altra parte, offre al lettore gli elementi di una “pratica” cosciente, per affrontare i problemi posti dal singolo caso, appoggiandosi alle esperienze e alle conoscenze già acquisite, ma anche producendo nuovo sapere e nuove capacità operative.

● **Strumenti, metodi operativi e prodotti:**
  anche questa sezione, nelle diverse parti del volume e in relazione ai problemi in esse trattati, non cerca di fornire un quadro completo degli strumenti utilizzabili nei vari accertamenti analitici e diagnostici, dei metodi operativi adottabili e dei prodotti di tali attività. A ciò si oppone la infinità potenziale dei problemi e quella dei modi della loro soluzione. Anche questi sono, infatti, in continua evoluzione, grazie all’accumularsi delle espe-
ricenze, quando queste sono ricondotte a un comune riferimento metodologico in cui i problemi prevalgono sulle semplici soluzioni pragmatiche. Per questo, la sezione cerca di offrire indicazioni sulle operazioni eseguibili con le risorse tecniche di cui ciascun operatore dispone, senza rinunciare a indicare soluzioni tecnicamente più avanzate e impegnative, con il rimando all’appendice del volume.

- **Ricadute sul progetto e sul cantiere:**
  la sezione cerca di evidenziare, con alcuni esempi, i legami e le connessioni che, sin dal momento della programmazione degli interventi, legano il rilievo geometrico, le analisi e la diagnosi, alle altre fasi del processo edilizio di recupero e restauro. Se è infatti vero che le prime debbono godere di una chiara indipendenza e autonomia, per quanto concerne le basi scientifiche e tecniche, onde evitare la perdita di significatività e affidabilità, è altrettanto vero che è pericoloso postulare l’assoluta autoreferenzialità di ogni accertamento. Ciò, anche se le singole operazioni tendono prevalentemente a puri scopi gnoseologici, poiché questi impongono pur sempre scelte non prive di conseguenze, ad esempio, per selezionare punti di vista privilegiati o praticabili. Per questo, ogni scelta dovrebbe essere chiaramente espresso, per depotenziarne gli eventuali effetti negativi sui risultati conoscitivi e interpretativi e sulle successive fasi del processo progettuale e realizzativo che, a quelle conclusioni, spesso si appoggiano alla ricerca di una “improbabile” legittimazione.

Il volume è completato da un’appendice che comprende, quasi nella forma del glossario, brevi descrizioni delle principali tecniche analitiche e diagnostiche “non distruttive”, utilizzabili nello studio e nel recupero dell’architettura esistente.

Per concludere, resta da evidenziare il principio fondamentale secondo il quale spetta pur sempre al lettore stabilire se e come utilizzare i suggerimenti del testo, non rinunciando al rigore metodologico che esso propone, ma adattandone i suggerimenti alle varie esperienze e, quindi, alle risorse umane, tecniche ed economiche di cui disporrà.
Introduzione

II.1 Analisi e diagnosi per il progetto e per il cantiere di recupero

II.1.1 La “conoscenza”, le sue forme e i suoi strumenti

L’attenzione per i temi del restauro e del recupero ha delineato un vasto panorama di opinioni e di riflessioni che rischia, tuttavia, di rimanere allo stadio delle semplici petizioni di principio, spesso prive di effettiva rispondenza sulle azioni che, giorno per giorno, trasformano il territorio, le città e gli edifici esistenti.

Tra i ricorrenti motivi di riflessione emerge innanzitutto il tema della conoscenza e della sua necessità, argomento su cui si dibatte in ogni convegno quasi fosse una patente di correttezza e di dignità scientifica cui nessuno può formalmente rinunciare.

Spesso, però, si discute di conoscenza senza mai chiarirne i contenuti e la natura o scambiandola per semplice e casuale raccolta di informazioni o per un insieme di puri atti analitici e diagnostici. Si rischia così di aprire un circolo vizioso, tendenzialmente infinito, che ruota intorno ad una formulazione esclusivamente linguistica dei problemi. Tutto sembra così risolversi in vuota comunicazione, in addizione di nuovi “significanti” a “significati” sempre più evanescenti.

Per questo, al centro dell’interesse per il patrimonio architettonico, per la sua tutela, recupero o restauro, devono tornare le “cose”, i prodotti di un costruire già compiuto e spesso considerati inadeguati, instabili o, all’opposto, preziosi e ancor vitali.

Sembra, d’altra parte, che cinquant’anni di dibattito abbiano apparentemente esaurito, forse solo per stanchezza, le antiche contrapposizioni ideologiche. Le parole e i concetti che le animarono sembrano ormai mute e non bastano a supportare il peso della questione, poiché sono state a tal punto “usate”, “ri-usate”, e “ri-voltate”, da non riuscire più a dire nulla di chiaro e di ampiamente condivisibile. Per questo, dovremmo tornare alle “cose” e alle “azioni” che possono o debbono essere condotte nel corpo della città antica. Non certo per ridurre tutto a una improbabile “oggettività fisica”, confidando
che una “miracolosa” ricetta per la soluzione dei problemi del recupero possa emergere dalla contrapposizione tra la “concretezza del fare” e la “astrazione del pensare”. L’una non esiste, infatti, senza l’altra, almeno nel mondo cosciente. Invocare un ritorno alle cose allude, piuttosto, alla necessità di superare il “muro contro muro” delle dichiarazione di principio, accettare il confronto con una realtà in mutamento, senza ingarbiarla in una querelle auto-finalizzata e talvolta compiaciuta.

La “conoscenza”, nelle sue varie forme, assume per questo un ruolo centrale e slogan quali “conservare per conoscere”, o “conoscere per conservare”, testimoniano questo interesse ma rischiano anche di coprire atteggiamenti solo apparentemente attenti ai problemi del recupero e della conservazione.

La “conoscenza” è, un vero nodo cruciale per il nostro rapporto con le risorse pietrificate del passato e non può risolversi in una petizione di principio, né può tradursi in ridondanti o casuali raccolte di dati che nessuno interrogherà, perché le decisioni dipendono da altre motivazioni. Progettare un intervento senza conoscere l’edificio appare ingiustificabile, ma altrettanto criticabile è la profusione di energie alla ricerca di dati analitici, qualunque essi siano, intesi a donare una facciata di rispettabilità agli attori dell’operazione, e a dimostrare la legittimità del loro operato.

Vi è infatti il rischio che la “conoscenza” divenga solo un nuovo alibi. Dalla considerazione per cui mai si giungerà alla conoscenza totale e definitiva di un oggetto, può infatti derivare un nuovo inno alla libera progettualità, svicolata da ogni “sudditanza” verso i dati che caratterizzano gli edifici su cui si interviene. Potrebbe poi succedere che si propongano improbabili ricette che, scrupolosamente applicate, garantirebbero la bontà della fase analitica affidando ad essa un ruolo legittimante delle scelte operate. La conoscenza non può tuttavia essere né perfetta né perfettibile, non può essere soppesata rispetto a parametri astratti, ma solo cercata in un continuo e aperto indagare.

Si pensi alle forme di “conoscenza previa”, che possono servire alla costruzione delle norme che, a vari livelli, guidano il processo di recupero/gestione del patrimonio costruito o che fondano la fase della programmazione e della progettazione preliminare. Si pensi alle forme di “conoscenza puntuale” che possono essere oggetto delle norme ma che, soprattutto, sono alla base del progetto definitivo ed esecutivo. Sono forme di conoscenza integrate e integrabili e non esistono, tra i due livelli di indagine e i rispettivi dati, differenze sostanziali, ma solo di declinazione e di approfondimento. Al livello della “conoscenza previa”, legata soprattutto alla scala urbanistica e delle norme di regolamento edilizio, non tutto potrà essere indagato. Molto si rivelera solo nell’analisi del singolo manufatto, così che, alla costruzione di una sempre più
ampia conoscenza preventiva, concorreranno i risultati dei molti interventi edilizi, a patto che i soggetti coinvolti curino la conservazione e la diffusione dei rispettivi dati. Occorre, per questo, favorire un processo di conoscenza aperto ed osmotico che guardi all’architettura e alle sue condizioni, stimolando un innalzamento dell’attenzione e della coscienza dei soggetti coinvolti nella tutela del patrimonio esistente.

II.1.2 I quesiti ricorrenti

Il problema della conoscenza, pur con queste premesse, richiede allora un’opera di chiarimento a partire da alcuni assunti espressi nella forma delle dichiarazioni di intenti e da un tentativo di riordino dei temi coinvolti.

Un primo ordine di problemi riguarda il carattere non univoco della conoscenza, pur ricondotta al campo delle analisi e della diagnosi della sola consistenza fisica degli edifici. L’obiettivo di ogni analisi non distruttiva può, infatti, essere perseguito ricorrendo a molti metodi e strumenti, facendo appello a competenze specialistiche spesso lontane dagli studi sull’architettura. Ogni forma di sapere porta con sé le proprie specificità, strumenti e metodi autonomi generando, da una parte, l’apertura di nuovi orizzonti della ricerca e il suo arricchimento ma ponendo, dall’altra, il difficile problema del coordinamento e del governo dei diversi apporti.

Altri quesiti riguardano la possibilità di utilizzare forme di analisi specifiche alle varie scale (dalla città al singolo edificio), o nei diversi momenti dell’iter di recupero (dalla redazione del piano e delle norme alla progettazione e realizzazione del singolo intervento).

La “conoscenza previa”, posta a base della redazione del piano, delle norme, della programmazione e della progettazione preliminare, dà rilevanza alle somiglianze riscontrabili tra le forme, le strutture, gli usi e lo stato di conservazione degli edifici, piuttosto che alle loro differenze. A queste ultime punti, invece, la “conoscenza puntuale” che è richiesta al proponente di uno specifico intervento. Al riconoscimento e alla tutela delle differenze e delle specificità del singolo manufatto, infatti, è legata la possibilità di “governarne” il recupero, difendendo l’identità storica e materiale degli edifici e dell’ambiente. Questa separazione è tuttavia del tutto strumentale e non certo assoluta.

Un ulteriore gruppo di questioni riguarda il grado di approfondimento cui le analisi debbono essere spinte nel momento attuativo, poiché non è certo possibile imporre obblighi rigidi riguardo alle forme e agli strumenti dell’analisi.
Occorre in ogni caso sottolineare che:

- Il problema del rapporto tra la conoscenza e i processi di recupero/gestione del patrimonio costruito, nella sua ambiguità sostanziale e strutturale, non è risolubile con semplici operazioni di carattere tecnico. Esso è, anzitutto, un problema di ordine culturale. Solo accettando di costruire un processo decisionale aperto ed evolvibile, sarà possibile istituire un rapporto non formale o strumentale con il frantumato universo della conoscenza. Si dovrà stimolare il confronto tra soggetti diversi, ciascuno libero portatore di interessi, di valori e di volontà, spesso conflittuali, che devono tuttavia essere avanzati in modo chiaro al momento della decisione.

- La “Storia”, spesso invocata quando si parla di recupero o di restauro, o meglio gli studi storici, acquistano in questa prospettiva una indubbia rilevanza. Le sue domande e i suoi problemi, ma soprattutto la coscienza del suo essere “forma di indagine” aperta e problematica, hanno infatti un ruolo cruciale nel dibattito e nella pratica del recupero. Non ci si riferisce tanto agli esiti del lavoro storiografico e alla loro “utilizzabilità” nel recupero o nella redazione del progetto di intervento. Interessa, piuttosto, considerare la Storia come forma della coscienza dei nostri rapporti con il mondo e come richiamo ai limiti e ai significati stessi delle forme di conoscenza cui possiamo fare appello per orizzontarci al suo interno. La storia è, d’altra parte, consapevolezza che ogni nostro atto è parte di un processo e non può porsi come parola conclusiva di un discorso destinato a chiudersi dopo di noi. La storia è coscienza della provvisorietà del nostro pensiero e della nostra azione di fronte alla rilevanza che gli oggetti su cui interveniamo hanno per la civiltà del presente e del futuro. La storia è allarme, infine, rispetto a discutibili travasi strumentali quando in gioco vi è un patrimonio di beni e di saperi collettivi.

- Per queste ragioni, le diverse forme di analisi e diagnosi su cui si fonda la nostra ricerca di conoscenza esprimono la più forte e vera operatività quanto più sono praticate e intese in modo “disinteressato”. La tendenza a considerare la conoscenza come semplice atto istruttorio rispetto a un “dovere fare e mutare”, spesso affidato alle mani e all’opera di un “singolo” che apre e chiude in modo definitivo la propria opera lontano da ogni confronto, impedisce infatti che i diversi contributi possano esprimere i propri potenziali apporti alla soluzione di un problema.