

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"

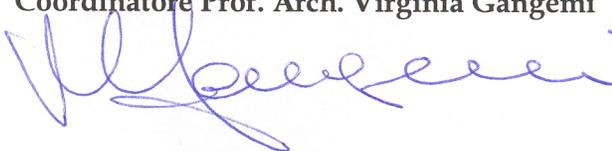
DOTTORATO DI RICERCA IN TECNOLOGIA E RAPPRESENTAZIONE DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE

Indirizzo: Tecnologia dell'Architettura

**Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura
Dipartimento di Progettazione Urbana**

XIX ciclo - (2004/2006)

Coordinatore Prof. Arch. Virginia Gangemi



Tesi di dottorato:

**"LE STRATEGIE AMBIENTALI PER IL RECUPERO
DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE
Ipotesi di Linee Guida per azioni e interventi sostenibili"**

Tutor: Prof. Arch. Dora Francese

Dottorando: Francesco Filippi

Ringraziamenti:

Grazie alla Betta e a Michele che, senza tante perplessità per la mia scelta, mi hanno sin da subito incoraggiato e non hanno mai fatto mancare il loro aiuto quotidianamente; mi hanno accolto nella loro casa e hanno fatto di tutto per farmi sentire a casa.

Il loro regalo del computer è stato per me indispensabile sia per il lavoro di ricerca che per la stesura della tesi di dottorato. Da Michele è anche giunto il necessario “supporto amministrativo” per curare i miei rapporti con il lavoro, in particolare all’inizio e alla fine del periodo di studio napoletano. La Betta si è anche mobilitata immediatamente per cercarmi una sistemazione presso i Salesiani di Napoli.

Grazie alla Leonarda, alla S.ra Neda e al Sig. Elia per avermi in questi anni accolto in famiglia e per avermi generosamente ospitato a casa.

Grazie a tutti voi, perché senza di voi non avrei potuto portare a termine l’impegno che mi ero preso.

Ringrazio la Prof. Francese per la cortesia e la disponibilità che ha dimostrato nei miei confronti.

Ringrazio l’arch. Mauro Iacoviello e l’arch. Angelo Aulitano per la loro disponibilità e per l’aiuto offerto in occasione delle operazioni di monitoraggio compiute in varie occasioni nel Cilento.

Ringrazio in particolare Mauro Iacoviello per aver condiviso con lui il lavoro e la passione per l’architettura.

Ringrazio il Prof. Fiengo e i suoi collaboratori per l’aiuto fornito in occasione delle operazioni di rilievo dei casali della Bassa Valle dell’Alento.

Ringrazio gli amici studenti e i dottori specializzandi che ho incontrato nella mia permanenza napoletana. Grazie per la loro amicizia e simpatia.

*Ai miei genitori,
che tanto ci tenevano affinché i propri figli si dedicassero allo studio.*

*A Stefano e a Roberto,
che tanto mi hanno insegnato con la loro forza.*

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"
DIPARTIMENTO DI CONFIGURAZIONE E ATTUAZIONE DELL'ARCHITETTURA
DIPARTIMENTO DI PROGETTAZIONE URBANA

DOTTORATO DI RICERCA IN "TECNOLOGIA E RAPPRESENTAZIONE
DELL'ARCHITETTURA E DELL'AMBIENTE"

Indirizzo: "Tecnologia dell'Architettura"
XIX Ciclo - Coordinatore Prof. Arch. Virginia Gangemi

Tutor: Prof. Arch. Dora Francese
Dottorando: Francesco Filippi

RELAZIONE SULL'ATTIVITA' DI RICERCA

Attività svolta nell'anno 2004

L'attività di ricerca svolta nell'Anno 2004 è costituita da attività collettive e da attività individuali.

L'attività di ricerca collettiva si è svolta partecipando agli incontri con il Collegio dei Docenti, dedicati a lezioni sul metodo della ricerca e alla conoscenza dello stato di avanzamento delle ricerche dei dottorandi, afferenti al XIX ciclo e ai cicli precedenti. Gli incontri di Dottorato hanno rispettato il seguente calendario:

Primo Trimestre: 19 febbraio '04 (XIX)
10 marzo '04 (XIX)
16 marzo '04;

Secondo Trimestre: 6 aprile '04 (XIX)
5 maggio '04 (XIX)
8 giugno (XIX)
22 giugno
15 luglio '04 (XIX)

Terzo Trimestre: 17 settembre '04
1 ottobre '04 (XIX)
5 ottobre '04

In occasione degli incontri effettuati nei giorni: 8 giugno, 15 luglio e 1 ottobre si è relazionato sull'argomento della ricerca e sul relativo stato dell'arte.

L'attività di ricerca individuale è seguita dalla Prof. Arch. Dora Francese in veste di Tutor, con incontri a cadenza settimanale ed hanno curato in particolare la preparazione delle relazioni e le relative presentazioni sullo stato di avanzamento della ricerca.

Nel corso dell'A.A. 2003-2004 frequenta il **Corso Nazionale di Bioarchitettura** organizzato dalla Sezione Provinciale di Padova della durata di 100 ore, promosso e riconosciuto dall'I.N.B.AR. In data 1 Aprile 2004 supera l'esame previsto al termine del suddetto corso.

L'attività individuale di ricerca si è realizzata anche attraverso la partecipazione a **Convegni, Seminari e Workshop:**

Convegno Internazionale “GREEN BUILDING – *progettazione bioclimatica, impianti tecnologici per le energie rinnovabili, eco- materiali, riciclo acqua piovana: l'integrazione delle soluzioni per un'architettura sostenibile*” tenutosi alla mostra “SOLAREXPO – *delivering a sustainable future*” di Vicenza (5° edizione).

Al Convegno sono intervenuti: Sergio Los (*IUAV, Venezia*), Giancarlo Allen (*Politecnico di Milano, ANAB*), Francesco Marinelli (*INBAR*), Uwe Wienke (*ASSA/Architettura Sostenibile*). Hanno partecipato inoltre Norbert Lantschner dell'Agazia per l'Ambiente della Provincia di Bolzano, lo Studio Architettura Torggler di Merano e alcuni espositori.

24-28 maggio '04: “WORKSHOP PRIN 2002/04” tema: “*Strategie per la promozione dell'edilizia residenziale ecocompatibile*” presso il Dipartimento di Configurazione ed Attuazione dell'Architettura dell'Universita' degli Studi di Napoli "Federico II".

Il workshop si è svolto in due fasi: la prima dedicata ad un seminario teorico (24 e 25 marzo 2004), la seconda al workshop progettuale (dal 24 al 28 maggio 2004).

8 giugno '04: Convegno “*Il Principio di Sostenibilità nella Proposta di Costituzione Europea*” presso l'Auditorio del Centro Culturale “Oltre il Chiostro” di Napoli (8 giugno 2004).

Al convegno sono intervenuti l'On. Raffaele Cananzi, i Professori Benedetto Gravagnuolo, Antonio Nazzaro, Michele Scudiero, Augusto Vitale, Gabriella Caterina e Luigi Fusco Girard.

7 luglio '04: lezione del prof. Roberto Bobbio dell'Università di Genova sul tema: “*Il Riuso in Urbanistica*”. Tale lezione si inserisce nel quadro delle attività del Dottorato di Ricerca in “Recupero Edilizio ed Ambientale”, ed è stata tenuta presso il Dipartimento di Configurazione ed Attuazione dell'Architettura dell'Universita' degli Studi di Napoli "Federico II".

Novembre '04: Biennale di Venezia - Mostra Internazionale di Architettura “*Metamorph*”.

3 dicembre '04: Seminario “*L'efficienza energetica degli edifici*” – Firenze, Dipartimento TAeD “*P. Spadolini*”.

Dicembre '04: Mostra “*Gaudi: la ricerca della forma*” a Napoli, presso il Castel dell'Ovo.

Attività svolta nell'anno 2005

L'attività di ricerca collettiva si è svolta partecipando agli incontri con il Collegio dei Docenti, dedicati a lezioni sul metodo della ricerca e alla conoscenza dello stato di avanzamento delle ricerche dei dottorandi, afferenti al XIX ciclo e al ciclo precedente. Gli incontri di Dottorato, dove si è relazionato sullo stato di avanzamento della ricerca, hanno rispettato il seguente calendario:

Primo Trimestre: 10 febbraio '05 (XVIII e XIX ciclo)
 21 febbraio '05 (XIX ciclo)

7 marzo '05 (XIX ciclo)
14 marzo '05 (XVIII e XIX ciclo)

Secondo Trimestre: 11 aprile '05 (XIX ciclo)
29 giugno '05 (XVIII ciclo)
14 luglio '05 (XIX ciclo)

Terzo Trimestre: 22 settembre '05 (XVIII ciclo)
20 ottobre '05 (XX ciclo)

L'attività di ricerca individuale è seguita dalla Prof. Arch. Dora Francese in veste di Tutor, con incontri a cadenza settimanale ed hanno curato in particolare la preparazione delle relazioni e le relative presentazioni sullo stato di avanzamento della ricerca.

L'attività individuale di ricerca si è realizzata anche attraverso la partecipazione a **Convegni, Seminari e Workshop:**

20 gennaio '05: presentazione del libro di G. Giallocosta *"Innovazione tecnologica nel processo edilizio"* Biblioteca Palazzo Gravina, Napoli.

21 gennaio '05: Prof. A. Nesi *"Lezione di Dottorato"* presso il Dip. Progettazione Urbana dell'Università degli Studi di Napoli.

Febbraio '05: *Salone del Restauro* a Ferrara.

11 febbraio '05: Convegno *"Edilizia e innovazione"* presso Centro Congressi Federico II di via Partenope, Napoli. Sono intervenuti: Guido Trombetti – Rettore, Giovanni Lelli – Direttore Generale dell'ENEA, Edoardo Cosenza (Università Federico II), Gaetano Manfredi (Consorzio TRE Tecnologie per il Recupero Edilizio, Università Federico II), Marco Di Lello (Assessore Regionale), Luigi Nocolais (Assessore Regionale).

16 marzo '05: *Energy Med 2005* – Mostra sulle fonti rinnovabili e l'efficienza energetica presso la Mostra d'Oltremare di Napoli. Convegno *"L'efficienza e la certificazione energetica del sistema edificio-impianto. La direttiva europea sul Rendimento energetico in edilizia"*, relatori: Marco Filippi (Politecnico di Torino), Piercarlo Romagnoni (IUAV, Venezia), Luciano Di Fraia e Rolando Scarano (Università degli Studi di Napoli "Federico II").

18 marzo '05: incontro-conferenza con Jordi Garces *"L'architettura come invenzione"*, Aula Gioffredo Palazzo Gravina, Napoli. Intervengono: J. Garces, B. Gravagnuolo, C. De Seta, A. Lavaggi, F. Spirito.

15-16 aprile '05: Convegno internazionale *"Attualità di Antoni Gaudì: teoria e prassi di un nuovo linguaggio architettonico"* tenutosi a Napoli presso il Castel dell'Ovo – Sala Compagna. Sono intervenuti *docenti della Facoltà di Architettura di Napoli:* Giulio Pane, Benedetto Gravagnuolo, Alessandro Baratta, Antonella Basilico Pisaturo, Pasquale Belfiore, Riccardo Dalisi, Renata Picone, Nicola Pagliara; *della Facoltà di Architettura SUN di Napoli:* Alfonso Gambardella, Renato De Fusco, Mario Migliore; *della Facoltà di Ingegneria di Napoli:* Gaetano Manfredi; *architetti spagnoli e docenti*

presso l'ETSAB di Barcellona: Antoni Gonzales Moreno Navarro, José Luis Gonzales Moreno Navarro; della Facoltà di Architettura di Roma Tre: Paolo Marconi; della Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano: Maria Antonietta Crippa.

20 aprile '05: Convegno *“La qualità nel progetto di architettura”* organizzato dal Dipartimento di Restauro e Costruzione dell'Architettura e dell'Ambiente della Facoltà di Architettura SUN di Napoli svoltosi a Napoli presso il Palazzo Serra di Cassano.

18 maggio '05: Lezione *“Materiali e tecniche costruttive dei castelli in Campania”* tenuta dalla Prof.ssa Ing. Gigliola Ausiello, Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" presso l'Istituto dei castelli, con sede presso Castel dell'Ovo, Napoli.

Maggio '05: Partecipazione al Workshop progettuale *“Attrezzature temporanee ecocompatibili per il turismo nelle aree costiere”* in qualità di tutor, svoltosi a Napoli presso il Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II".

30 maggio '05: Convegno-congresso I.N.B.AR. *“Raffrescare col sole – Tecnologia innovativa per un condizionamento estivo degli ambienti interni”*, Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna Sala “San Filippo Neri” Bologna. Intervenuti: Ugo Sasso (I.N.B.AR.), Angelo Mingozzi (Università di Bologna), Hans Eek (svedese, progettista case passive), Mario Motta (Politecnico di Milano, Dipartimento di Energetica), Federico Butera (Politecnico di Milano, Dipartimento BEST).

11 giugno '05: Visita guidata presso il cantiere di una scuola bio-ecologica a Imola - quartiere Ponticelli – e organizzata dall'Associazione Archibiodesign di Padova.

4 luglio '05: Convegno *“Recupero dell'Architettura Rurale”* svoltosi presso la Masseria Favorito in Castellamare di Stabia (NA) organizzato dal Comitato Tecnico Scientifico per il recupero delle masserie e dei vecchi casali, dagli ordini professionali della provincia di Napoli degli Architetti, degli Ingegneri, dal Comitato Regionale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari Laureati della Campania.

Luglio '05: Mostra *“Giancarlo De Carlo. Le ragioni dell'architettura”* tenutasi al MAXXI – Museo Nazionale delle Arti del XXI secolo di Roma - promossa dalla Direzione generale per l'architettura e l'arte contemporanea del Ministero dei Beni e le attività culturali e con la collaborazione del Centre Pompidou, Archivio progetti IUAV e Giancarlo De Carlo e Associati.

26 settembre / 2 ottobre '05: Partecipazione al Workshop progettuale *“Il recupero ecocompatibile degli antichi mulini”* in qualità di tutor, svoltosi a Corleto Monforte (SA) e promosso dal BENECON - Centro di Competenza Regionale presieduto dal prof. Alfonso Gambardella e dall'Istituto Nazionale di Bioarchitettura - Sezione Napoli, Campania presieduto dalla prof. Virginia Gangemi.

28 ottobre '05: Convegno *“Attrezzature temporanee ecocompatibili per il turismo nelle aree costiere”* svoltosi a Napoli presso il Palazzo Serra di Cassano, organizzato dal Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II".

31 ottobre '05: Conferenza sul film *“Le mani sulla città”* del regista Francesco Rosi e mostra degli elaborati grafici di progetto per la ricostruzione del set cinematografico. La Conferenza si è tenuta a Napoli al Centro Congressi Federico II di via Partenope e sono intervenuti i Professori Benedetto Gravagnuolo, Massimo Rosi, Alfonso Gambardella, Giulio Pane e il regista Francesco Rosi.

Attività svolta nell'anno 2006

L'attività individuale di ricerca si è realizzata anche attraverso la partecipazione a **Convegni, Seminari e Workshop:**

16 gennaio '06: Riflessioni sul pensiero storiografico di Manfredo Tafuri, presso l'Istituto Studi Filosofici di Napoli. Relazione di Marco Biraghi, storico dell'architettura, sul tema: *“Tafuri e la crisi”*. Hanno partecipato al confronto i professori B. Gravagnuolo e F. Spirito.

23 gennaio '06: Scuola dei Dottorati in Architettura, coordinato dal Prof. Fusco-Girard, lezione tenuta dall'ing. Viola, esperto nella riqualificazione portuale, sul tema: *“La rigenerazione delle aree portuali”*.

26 gennaio '06: Scuola dei Dottorati in Architettura, coordinato dal Prof. Fusco-Girard, lezione tenuta dal prof. di Restauro Blasi della facoltà di Architettura dell'università di Parma sul restauro delle opere di Soufflot.

13 marzo '06: Scuola dei Dottorati in Architettura, coordinato dal Prof. Fusco-Girard, lezione tenuta dal filosofo Aldo Masullo sul tema *“Etica dello spazio”*.

18 maggio '06: *Seminario di studio “Progetto, tecnologia, ambiente”*. Al seminario hanno partecipato il prof. Mario Losasso della Facoltà di Architettura dell'Università di Napoli “Federico II”, il prof. Adriano Paoletta e Consuelo Nava della Facoltà di Architettura di Reggio Calabria.

18 maggio '06: Esposizione presso la Biblioteca del Dipartimento di Progettazione Urbana *“Glenn Murcutt e Ralph Erskine in mostra”*, organizzata dall'Università Reggio Calabria.

19-25 Agosto '06: Partecipazione al congresso internazionale *“World Renewable Energy Congress IX”*, tenutosi a Firenze.

18 settembre '06: *“La certificazione energetica degli edifici”* tavola rotonda alla luce del D.Lgs. 192/2005 sul Rendimento energetico degli edifici, organizzata dall'associazione AICARR.

7 novembre '06: Biennale di Venezia - Mostra Internazionale di Architettura *“Città. Architettura e società”*, Venezia, Arsenale – Giardini della Biennale.

8 novembre '06: *“Architettura_Energia: la costruzione dal particolare alla città”*, organizzato da: ICAR12 – Dottorato in Tecnologia dell'Architettura, Università IUAV di Venezia, FAF Facoltà di Architettura di Ferrara, Facoltà “Aldo Rossi” di Cesena, a Venezia presso il palazzo Franchetti in occasione della Giornata di Studi di *UrbanPromo 2006*. Sono intervenuti:

prof. G. Trippa (*Università di Ferrara*),
prof. G. Zannoni (*Università IUAV di Venezia*),
prof. T. Zaffagnini (*Università di Ferrara*),
prof. U. Romano (*Gruppo ENI*),
prof. A. Carotti (*Politecnico di Milano*),
N. Lantschner (*Provincia di Bolzano*),
prof. S. Los (*Università IUAV di Venezia*),
prof. A. Cappelli (*Università IUAV di Venezia*),
prof. M.R. Vittadini (*Università IUAV di Venezia*).

17 novembre '06: Conferenza Nazionale ANIAI 2006, “*Il Risparmio Energetico nell’Edilizia. Qualità del Progetto, Tecnologia, Sostenibilità*”, Roma, presso la Fiera di Roma. Sono intervenuti:

prof. ing. Adolfo Colombo (*Presidente ANIAI*)
prof. ing. Donato Carnea (*Dir. Gen. Autorità Vigilanza sui LL.PP.*)
arch. Gaetano Fasano (*ENEA*)
prof. arch. Fabrizio Orlandi (*Facoltà Architettura “Ludovico Quaroni”, Università “La Sapienza” di Roma*)
prof. arch. Marco Sala (*Facoltà di Architettura Università di Firenze*)
prof. arch. Mario Losasso (*Facoltà Architettura Università “Federico II” di Napoli*)
prof. ing. Livio de Santoli (*Università “La Sapienza” di Roma*).

Gli incontri di Dottorato, dove si è relazionato sullo stato di avanzamento della ricerca, hanno rispettato il seguente calendario:

16 febbraio '06
27 marzo '06
29 maggio '06
17 luglio '06
25 settembre '06
27 ottobre '06.

Contributi:

Il Torrazzo di Cremona: conoscere per intervenire in “*Tecnologos – Discorso sulla Tecnica*”, rivista WEB: www.tecnologos.it.

Il recupero degli edifici rurali del Parco del Cilento: un’eredità culturale da trasmettere per uno sviluppo sostenibile (Premessa della Prof.ssa Arch. Dora Francese) in “*Agricoltura e società*”, rivista del comitato tecnico scientifico dei periti agrari e dei periti agrari laureati della Campania, N. Speciale 4 luglio 2005.

Francese D., Iacoviello M., Filippi F., *Bioclimatic Rehabilitation within Safeguarded Parks: investigation methods and results processing* World Renewable Energy Congress IX, Florence, Italy, 19-25 August, 2006.

GIUDIZIO SULLA TESI

Lo studio sviluppato per la Tesi di Dottorato dal titolo “*Le strategie ambientali per il recupero del Patrimonio architettonico rurale. Ipotesi di linee guida per azioni e interventi sostenibili*” si colloca all’interno del settore scientifico disciplinare della Tecnologia dell’Architettura, in quanto affronta gli aspetti legati alla sostenibilità del progetto di architettura nell’ambito del recupero degli edifici rurali. La Tesi svolta sottolinea la necessità di considerare gli aspetti ambientali, poichè indaga in primo luogo sull’applicabilità di attuali strumenti di valutazione ambientale ed energetica, considerando in particolare quelli che meglio possano essere adatti per gli interventi sulle preesistenze rurali.

Il metodo di studio affrontato integra alle ben note metodologie di indagine a scala di edificio anche una serie di campagne di monitoraggio ambientale e una lettura bioclimatica, che consentono entrambe di restituire l’influenza del contesto ambientale, nonché le peculiarità stesse della fabbrica. Un’analisi così compiuta per gli edifici rurali è in grado non solo di riscontrare la tipicità locale della cultura materiale, ma anche di dare informazioni e input per una riqualificazione bioclimatica, quali rappresentano anch’essi importanti obiettivi della ricerca.

La Tesi svolta assume caratteri di originalità poiché ipotizza nel processo decisionale l’impiego di alcune linee guida integrative, rivolte al progettista, caratterizzate da una serie di interventi consigliati e da una guida comportamentale che risultano utili per affrontare in maniera appropriata il recupero del Patrimonio architettonico rurale.

Uno dei risultati della Tesi, quale parte integrante delle linee guida e chiaramente mostrato nel quarto capitolo della tesi, appare quello della proposta di schede di intervento, che intendano mettere il progettista nella condizione di avere quelle informazioni utili, spesso trascurate, sulle caratteristiche - anche ecologiche - dei materiali da impiegare e dell’elemento tecnico in progetto. Le schede intendono mettere il progettista nella condizione di prefigurare l’intervento consigliato e di confrontarne le prestazioni tra diversi materiali.

Ulteriore aspetto interessante della tesi svolta emerge dalla proposta di una check-list rivolta alle Amministrazioni che, prendendo spunto dall’attuale scenario dei sistemi di valutazione e certificazione degli edifici, guidi l’Ente proprietario nella verifica - e al tempo stesso nell’indirizzo - degli interventi sul costruito, controllandone il raggiungimento di alcuni irrinunciabili obiettivi di sostenibilità ambientale.

Il lavoro, oltre a raggiungere alcuni obiettivi in precedenza individuati, porta anche a riflettere su alcune questioni aperte, come il problema della sinergia tra le linee guida e gli strumenti urbanistici vigenti e quello del modo con cui rafforzare la promozione che si manifesta mediante una duplice azione di orientamento alla conoscenza del valore testimoniale del bene culturale minore e al contempo responsabilizzi i progettisti ai temi della sostenibilità attraverso l’educazione ambientale, già necessaria all’interno delle aree protette.

Napoli, lì 27 novembre 2006.

Per il Collegio dei Docenti

Prof. Arch. Dora Francese

INDICE

RELAZIONE DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA.....	I
GIUDIZIO SULLA TESI.....	VII
INDICE.....	1
INTRODUZIONE	
LA CONOSCENZA DELLE PREESISTENZE RURALI PER UNA STRATEGIA APPROPRIATA.....	4
STATO DELL'ARTE SULLA TUTELA DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE.....	8
1.1 IL PATRIMONIO CULTURALE COME RISORSA PER LO SVILUPPO DEI TERRITORI RURALI.....	9
1.1.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE SULLA TUTELA DEI BENI CULTURALI.....	9
1.1.2 GLI STRUMENTI METODOLOGICI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE COSTRUITO IN AREE PROTETTE.....	12
1.1.3 IL CONTESTO DI RIFERIMENTO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA.....	14
1.1.4 LA LEGGE DE GHISLANZONI E LE DISPOSIZIONI PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DELL'ARCHITETTURA RURALE IN CAMPANIA.....	15
1.2 GLI STRUMENTI NORMATIVI PER LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DELLE AREE PROTETTE.....	17
1.2.1 L'ATTUALE RIGIDITÀ NELLA TUTELA DELLE AREE PROTETTE.....	17
1.2.2 LA FORMAZIONE DEL PIANO: DAGLI OBIETTIVI ALLE AZIONI.....	19
1.2.3 I PROGETTI NELLE AREE PROTETTE.....	21
1.2.4 LE AZIONI DI SOSTENIBILITÀ DEI PROGETTI NELLE AREE PROTETTE.....	22
1.3 IL CONTRIBUTO DELLE TECNOLOGIE EDILIZIE E AMBIENTALI PER IL RECUPERO DEI BBCC MINORI	24
1.3.1 L'APPROCCIO TECNOLOGICO PER IL RECUPERO EDILIZIO E AMBIENTALE.....	24
1.3.2 ATTRIBUTI PER GLI INTERVENTI DI RECUPERO.....	26
1.3.3 GLI STRUMENTI METODOLOGICI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE COSTRUITO IN AMBITI DI PARTICOLARE RILEVANZA AMBIENTALE.....	30
1.3.4 I NUOVI ORIENTAMENTI DEGLI STRUMENTI DI SUPPORTO ALLA PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO.....	34
2. RASSEGNA DEGLI STRUMENTI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE ED ENERGETICA DEGLI EDIFICI.....	39

2.1 GLI STRUMENTI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE ED ENERGETICA DEGLI EDIFICI.....	40
2.2 LA CERTIFICAZIONE “CASA-CLIMA”.....	42
2.3 IL “PROTOCOLLO ITACA”.....	43
2.4 LA “CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO-AMBIENTALE RURALE” NEL CENTRO DI RICERCA TORRETTA.....	50
2.5 IL “SUSTAINABLE BUILDING” IN 100 AZIONI: L’SB 100.....	55
2.6 LA “CULTURA MATERIALE” NEGLI STRUMENTI DI VALUTAZIONE.....	58
3. RILEVAMENTI E PROVE PER LA VERIFICA DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NEI CASI STUDIO DEL PARCO DEL CILENTO E VALLO DI DIANO.....	61
3.1 IL METODO DI STUDIO SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE.....	62
3.2 STUDIO, ELABORAZIONE E SINTESI DELLE LETTURE TECNOLOGICA ED AMBIENTALE DELLE PREESISTENZE RURALI SCELTE.....	66
3.3 IL PIANO DELLE MISURE: OBIETTIVI E ORGANIZZAZIONE.....	93
3.4 LA SCELTA DELLE STRUMENTAZIONI E LE CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO.....	96
3.5 LETTURA E SCELTA DELLE MISURAZIONI ED ELABORAZIONE DEI RISULTATI.....	100
4. ELABORAZIONE DI UN’IPOTESI DI LINEE GUIDA PER IL RECUPERO DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE.....	119
4.1 IL METAPROGETTO: SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE NEL RECUPERO DEGLI EDIFICI RURALI.....	120
4.2 ELABORAZIONE DI UN ELENCO DI AZIONI DI SOSTENIBILITÀ PER GLI INTERVENTI SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE.....	121
4.3 UNA CHECK-LIST PER UNA RIQUALIFICAZIONE APPROPRIATA: LE “LINEE GUIDA PER L’AMBIENTE COSTRUITO”.....	130
4.4 PROPOSTA DI SCHEDATURA DEGLI INTERVENTI PER UNA RIQUALIFICAZIONE APPROPRIATA IN AREA PROTETTA: SCHEDA A.1.3 - “ISOLAMENTO CON UN ISOLANTE POSTO INTERNAMENTE”.....	140
GLOSSARIO.....	146
BIBLIOGRAFIA E SITI WEB CONSULTATI.....	154
CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE.....	154
STRUMENTI PER LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DELLE AREE PROTETTE.....	154
STRUMENTI METODOLOGICI PER LA TUTELA DELL’AMBIENTE COSTRUITO IN AREE DI PARTICOLARE RILEVANZA AMBIENTALE.....	155
RECUPERO EDILIZIO ED AMBIENTALE.....	157
STRUMENTI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE E CERTIFICAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI.....	158
STRUMENTI E TECNICHE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.....	158
ORGANIZZAZIONE DEI MONITORAGGI AMBIENTALI.....	161
RIVISTE CONSULTATE.....	163
ALLEGATI.....	164

I. “RASSEGNA DI STRUMENTI METODOLOGICI PER LA TUTELA DELL’AMBIENTE COSTRUITO IN AMBITI DI PARTICOLARE RILEVANZA AMBIENTALE”	165
II. “LE STRATEGIE BIOCLIMATICHE CONSIGLIATE PER IL CASO-STUDIO”	187
III. “UNO STRUMENTO DI VERIFICA E CONTROLLO ENERGETICO: IL SOFTWARE PAN 2.0”	189

Introduzione.

La conoscenza delle preesistenze rurali per una strategia appropriata.

In questa ricerca, che affronta il tema del Patrimonio architettonico rurale localizzato in aree di rilevanza ambientale e paesaggistica, quali le Aree Protette, la disciplina tecnologica deve confrontarsi con la tutela e la valorizzazione dei Beni Culturali “minori” e con le relative finalità: la *conoscenza*, la *fruizione* e la *promozione*. Attualmente, è difficile raggiungere un’adeguata valorizzazione del Patrimonio architettonico presente in questi contesti in quanto la normativa attuale in materia è caratterizzata da una notevole rigidità; infatti, secondo la Legge 394/1991 sulle Aree Protette, la tutela si può raggiungere solo ed esclusivamente attraverso una conservazione “tout-court” delle risorse. Il risultato nella maggior parte dei casi è che la tutela è spesso lontana dall’essere il frutto di un’integrazione concertata di decisioni, e il *Regolamento del Parco* è contraddistinto da un elenco di azioni di “trasformazione” da evitare.

E’ necessario soffermarsi anche sull’efficacia delle “schede d’intervento” delle *Guide* per il recupero che di solito trattano in maniera preponderante aspetti legati al consolidamento delle strutture e, spesso nell’affiancarsi alle normative di Piano, appaiono molto generiche.

Una progressiva maturazione dell’approccio progettuale nel recupero delle preesistenze, orientata alla conoscenza dell’oggetto, consente di sperimentare metodologie e strumenti idonei a valutare la convenienza dell’intervento di recupero; infatti “*l’atto di conoscenza dell’esistente è il*

momento significativo dell'atto di recupero, è ciò che conferisce identità all'operazione di progetto”¹.

Il contributo alla diagnostica, fornito dall'individuazione delle prestazioni ambientali dell'edificio assume *“il ruolo di test per l'affidabilità delle informazioni”²* sul costruito. La finalità di una così articolata conoscenza delle preesistenze individua una serie di informazioni complesse, che, se interpretate correttamente, sono capaci di suggerire una strategia d'intervento appropriata. In questo modo *“possiamo evitare che siano trascurate le reali potenzialità dell'edificio esistente, e dunque che il progetto di recupero anziché migliorare possa peggiorare l'efficienza energetica dell'edificio e soprattutto limitarne l'autosufficienza in termini di energia”³*. L'integrazione tra le diverse analisi prospetta l'organizzazione di un laboratorio per il monitoraggio ambientale e di un idoneo programma delle misurazioni, in funzione delle grandezze fisiche da misurare.

Come l'esperienza dimostra, un'attenzione particolare va posta sulla qualità del progetto⁴ e su un tipo di approccio che consideri gli aspetti ambientali e sia basato sulla definizione di idonei strumenti e metodologie d'intervento per il recupero appropriato degli edifici rurali.⁵ L'obiettivo della

¹ Caterina G. (a cura di), *La ricerca sperimentale*, Vol. 3 in: Amirante I., Caterina G., Gangemi V., *Recupero delle preesistenze e forme dell'abitare – una sperimentazione del laboratorio di progettazione ambientale: il convento di San Francesco a Gioi Cilento* –: Sergio Civita editore, Napoli 1991, pag. 15.

² Caterina G., *Op.cit.*, pag. 12.

³ Francese D., *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova 2002, pp. 21-22.

⁴ *“Ancora una volta la risoluzione di un problema complesso è possibile ricorrendo allo strumento del progetto, piuttosto che non alle norme (...) più che con i “controlli”, lavoriamo con buoni piani e buoni progetti”* in: Paoletta A., (a cura di), *Il progetto delle aree protette*, Luigi Pellegrini, Cosenza 1994, pag. 62.

⁵ *“Il processo di trasformazione che utilizza tecnologie appropriate non propone soluzioni stilistiche di repertorio (...), ma sperimenta costantemente nuove soluzioni, che*

ricerca è pertanto la definizione e l'integrazione di strumenti di tipo progettuale capaci di restituire il sistema di funzionamento tecnologico ed ambientale delle preesistenze rurali per individuarne le opportune strategie di intervento.

I principi e le innovazioni della Sostenibilità del progetto, che il settore disciplinare tecnologico ha assunto ormai da tempo come uno scenario culturale di riferimento, dovrebbero permeare le metodologie d'intervento ai vari livelli del processo, del progetto e del prodotto. Il concetto di *Sviluppo Sostenibile* e il *valore testimoniale* della preesistenza dovrebbero configurarsi come il "*filtro di valutazione*" dell'intero processo edilizio e come elemento di verifica delle scelte da parte dell'Ente pubblico, in questo caso l'Ente parco, l'istituzione che ha il compito di valutare le strategie di valorizzazione da attuare.

Gli interventi sul patrimonio architettonico rurale, che si sa mostrano una particolare attenzione al valore documentale del manufatto, dovranno anche considerare la necessità di utilizzare *strategie progettuali e tecnologie ambientali mirate alla Sostenibilità*. E' auspicabile quindi indagare accuratamente sulle tecniche costruttive e sui dispositivi che consentano di migliorare le prestazioni e affrontare il progetto di recupero secondo principi bioclimatici.

La complessità di un approccio sostenibile richiede di indirizzare le azioni e gli interventi attraverso uno strumento operativo che li guidi e li controlli. In questo senso, è utile giungere alla definizione del rapporto tra tecniche costruttive tradizionali e tecniche innovative, in un quadro di riferimento normato che indirizzi la riqualificazione degli interventi attraverso

reinterpretano e ripropongono antichi e nuovi valori, espressione della cultura del luogo" in: Gangemi V., *Emergenza ambiente : teorie e sperimentazioni della Progettazione Ambientale*, CLEAN, Napoli 2001, pag. 18.

“*guide comportamentali*” o “*repertori consigliati*”⁶. E’ anche necessario mettere a disposizione dell’Amministrazione strumenti atti alla valutazione dei progetti per verificare il concreto raggiungimento di azioni sostenibili. L’analisi degli attuali strumenti operativi, sia tecnici sia normativi, che attuano la programmazione e la progettazione degli interventi di recupero ha mostrato la necessità di mettere a punto una metodologia organica e unitaria, svincolata dalla tipica rigidità normativa di queste aree, che reinterpreti i classici manuali per la “conservazione” all’interno dei vari studi preliminari necessari per la conoscenza dell’esistente.

⁶ Cfr. Nesi A. (a cura di), *Normativa tecnica locale per il progetto dell’esistente premoderno: strategie per il controllo tecnico delle azioni di recupero nei centri storici minori della Calabria*, Gangemi editore, Roma 2002.

Capitolo 1.

Stato dell'arte sulla tutela dei Beni Culturali minori.

L'ambito tematico del recupero degli edifici rurali, individuati dalla Regione quali "Beni Culturali minori", è un ambito complesso poiché gli edifici in questione sono testimonianza della cultura materiale locale e sono considerati parte integrante del patrimonio culturale di un territorio. Come nel recupero dei Beni Culturali, pur essendo fortemente condizionati dai vincoli imposti dagli orientamenti attuali della disciplina del Restauro architettonico, serve un approccio progettuale che consideri gli aspetti ambientali ai fini della loro riqualificazione.

La *costruzione dello Stato dell'Arte* è risultata pertanto piuttosto articolata e diversificata, poiché si sono considerati i molteplici aspetti che sono collegati al recupero degli edifici rurali localizzati in rilevanti contesti ambientali: aspetti di tipo normativo, gli strumenti tecnico-normativi per la tutela, i manuali per il recupero, ... Lo stato dell'arte è articolato in quattro parti, ognuna delle quali fotografa la situazione del recupero del Patrimonio architettonico rurale e fornisce delle proprie conclusioni utili per alcuni possibili sviluppi della ricerca, con l'obiettivo finale di fornire un ipotetico strumento utile al progettista per la verifica dei requisiti di carattere tecnologico ed ambientale degli edifici da recuperare.

L'organizzazione dello *Stato dell'Arte* viene di seguito schematizzato con a fianco gli obiettivi della loro argomentazione:

STATO DELL'ARTE: COMPONENTI E OBIETTIVI	
Il Patrimonio culturale come risorsa per uno sviluppo sostenibile dei territori rurali (<i>Cap. 1.1</i>)	→ Il contesto di riferimento dell'attività di ricerca
Gli strumenti normativi per la pianificazione e la gestione delle Aree Protette (<i>Cap. 1.2</i>)	→ Individuazione degli indirizzi e degli strumenti per la tutela delle Aree Protette.
Il contributo delle Tecnologie edilizie e ambientali per il recupero dei BBCC minori (<i>Cap. 1.3</i>)	→ - Analisi di alcuni strumenti per la tutela dell'ambiente costruito in ambiti di particolare rilevanza ambientale. - I nuovi orientamenti della manualistica per un recupero appropriato dei BBCC minori.

Tab. 1 - L'organizzazione dello Stato dell'Arte.

1.1 Il Patrimonio culturale come risorsa per lo sviluppo dei territori rurali.

1.1.1 Considerazioni introduttive sulla tutela dei Beni Culturali.

Negli ultimi anni si stanno affermando politiche di sviluppo locale caratterizzate da un approccio che tende a stimolare l'identità e l'appartenenza territoriale, al fine di tutelare e valorizzare il contesto ambientale e, al tempo stesso, diventa strumento utile per avvicinare gli attori locali a raggiungere gli obiettivi di sviluppo. Vi è, dunque, una maggiore attenzione alla dimensione locale e, soprattutto, a quel sistema di valori che

possono costituire il motore propulsivo dei processi di sviluppo endogeni ed integrati.

Le trasformazioni non ripropongono modelli legati al passato, ma sicuramente quest'ultimo può costituire il punto di partenza per costruire un nuovo rapporto tra territorio e comunità sociale, che valorizzi il passato stesso.

La cultura e le sue manifestazioni rappresentano un bene che concorre sia a costruire la memoria di un luogo ed identificare la comunità locale ed il territorio, sia generare risorse per la creazione di imprese e redditività. Le aree rurali, parte integrante dei nostri Beni Culturali, sono anche considerate come risorse strategiche da valorizzare per raggiungere gli obiettivi di sviluppo locale.

Definire cosa siano i Beni Culturali risulta essere un'operazione piuttosto complessa. Si tratta, infatti, di un concetto così ricco di implicazioni che il rischio di tralasciare qualche aspetto fondamentale è sempre latente. Ripercorrendo la storia che ha contrassegnato la nascita e l'evoluzione di questo concetto, va evidenziato come il termine "bene culturale" compaia per la prima volta nel 1954, quando i paesi occidentali presero coscienza dei danni che la guerra aveva prodotto non solo in termini di vite umane ma anche di distruzione del patrimonio culturale.

Recentemente la definizione di Beni Culturali è quella introdotta dal D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998¹, il quale all'art. 148 così definisce i Beni Culturali: "*Quelli che compongono il patrimonio storico, artistico, monumentale, demoetnoantropologico, archeologico, archivistico e librario e gli altri che costituiscono una testimonianza avente valore di civiltà*".

Come si nota, nel Decreto è omissivo il termine *materiale* e questo al fine di comprendere anche i beni culturali ed immateriali, nonché i beni culturali minori.

La definizione viene recepita in pieno dal recente D.Lgs. n.490 del 29 ottobre 1999, riguardante il "*Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali*", testo nel quale è stata racchiusa in un corpus unitario la disciplina del patrimonio storico-artistico nazionale e del paesaggio.

La suddetta definizione di bene culturale è quella tuttora in vigore anche nel "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*", in vigore dal 1° maggio 2004².

¹ D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998 tratta del Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali.

² Definizione di "Patrimonio culturale" tratta dall'ultima modifica legislativa: "1. Il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici; 2. Sono beni

Il concetto di “Bene Culturale”, in questo caso, si considera nell’accezione più ampia: esso non è stato confinato alla definizione di semplice bene, ma è stato interpretato come occasione per sviluppare nuove attività produttive, per diffondere nuove tecniche, competenze e specializzazioni, per creare una nuova e più qualificata occupazione.

Il patrimonio culturale diventa così strumento di riappropriazione di un territorio fisico e sociale geograficamente definito ed anche l’occasione per costruire un “senso dell’abitare e del vivere” anche in luoghi non più abitati, né utilizzati dal punto di vista turistico.

Sarebbe riduttivo, tuttavia, pensare al Patrimonio Culturale soltanto come un insieme di insediamenti e luoghi da mantenere e conservare, esso va pensato ed utilizzato come elemento per innescare anche processi di valorizzazione economica.

Le aree rurali italiane si caratterizzano per la presenza di un ricco patrimonio diffuso, composto da chiese, monumenti, castelli, centri storici, palazzi d’epoca e opere d’arte non musealizzate. Tale patrimonio comprende anche i luoghi dove si svolgevano attività e mestieri che caratterizzano gli aspetti culturali di un’area legati a manifestazioni della vita materiale, sociale e spirituale: fabbricati rurali e industriali, anche di valore storico, antichi acquedotti, botteghe artigiane, cappelle ed, in generale, le più varie testimonianze del patrimonio culturale “minore”.

Il patrimonio culturale “minore” si differenzia proprio per lo stretto legame con il contesto ambientale di appartenenza e per le caratteristiche di localizzazione diffusa. Spesso esso non è neppure censito e deve la sua esistenza unicamente alla cura delle popolazioni che con esso sono entrate in relazione nella vita quotidiana. D’altro canto, la sua localizzazione in aree spesso isolate e marginali, lo rende meno visibile e fruibile verso l’esterno, dal momento che, come è noto, i beni culturali tendono ad acquisire visibilità

culturali le cose immobili e mobili che (...) presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà; 3. Sono beni paesaggistici gli immobili e le aree (...) costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge; 4. I beni del patrimonio culturale di appartenenza pubblica sono destinati alla fruizione della collettività, compatibilmente con le esigenze di uso istituzionale e sempre che non vi ostino ragioni di tutela”, dall’art. 2 della Prima Parte del “Codice dei beni culturali e del paesaggio” - D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, in vigore dal 1° maggio 2004).

solo nei luoghi in cui si concentra l'offerta turistica, luoghi che garantiscono la presenza di risorse primarie eccellenti o servizi molto evoluti.

La poca visibilità e fruizione del patrimonio minore, a sua volta, scoraggia gli investimenti per la conservazione dei Beni Culturali, che finiscono così per degradarsi irrimediabilmente e autodistruggersi.

Perché i Beni Culturali locali siano frequentati e diventino meta di potenziali visitatori, quindi una risorsa sulla quale investire, è necessario che essi facciano parte integrante di un processo di valorizzazione dell'intero contesto territoriale al quale appartengono.

Investire sulla risorsa "territorio" significa rappresentarlo come sistema integrato, frutto delle relazioni fra i vari elementi che lo compongono: da quelle ambientali a quelle storico-culturali. Assodato che il patrimonio culturale è fondamentale per lo sviluppo delle aree rurali, rimane il compito di individuare gli strumenti e le metodologie che favoriscano una gestione appropriata dei beni e dei servizi culturali.

La larga diffusione in Europa del fenomeno "Ecomuseo" nasce appunto dalla necessità di trovare strumenti e metodologie idonee alla tutela e valorizzazione del Patrimonio Culturale, ricostruendo un'identità collettiva dei popoli, fatta anche dell'esperienza di lavoro da cui il patrimonio è derivato. Le aree territoriali inserite nell'Ecomuseo, infatti, hanno tutte in comune l'esperienza di vita e di lavoro, che in questi luoghi si è svolta.

Esempi noti di ecomusei sono gli itinerari francesi, dedicati ai processi di lavorazione tradizionali, come quelli del ferro o del vetro o di altre lavorazioni. La tradizione francese è stata poi ripresa nell'esperienza dell'"Ecomuseo della Montagna Pistoiese" o nel "Museo diffuso" nel Mugello e nella Val di Sieve e in altre esperienze italiane.

1.1.2 Gli strumenti metodologici per la tutela dell'ambiente costruito in aree protette.

Il riconoscimento dei caratteri specifici dei manufatti rurali, che si rivelano sempre legati fortemente al sito e ai fattori climatici, può consentire anche un intervento di recupero attento e compatibile con l'ambiente.

La messa a punto di strumenti metodologici, che definiscono le caratteristiche degli elementi della tipicità locale, costituisce un importante contributo alla conoscenza dei beni oggetto di tutela e valorizzazione.

Nella Regione Piemonte si stanno avviando iniziative attraverso la predisposizione e l'attuazione di Piani di Sviluppo Locale, finanziati da programmi di iniziativa comunitaria, mirati alla valorizzazione integrata del patrimonio ambientale, culturale e produttivo locale.

Uno strumento che è nato in questo contesto è il “*Manuale per il recupero di elementi di tipicità dell’architettura locale*” promosso da G.A.L. Mongioie, che tratta del recupero delle valli alpine che si sviluppano a ridosso delle Alpi liguri.

Il manuale fornisce una sorta di linee-guida ed indicazioni sui criteri di intervento, al fine di affrontare correttamente le architetture rurali di questo territorio. Si può definire questo manuale come un elenco di consigli di cui tenere conto e non come un regolamento edilizio da applicare.

La struttura del manuale è costituita da schede organizzate in due parti: una parte con schede descrittive che forniscono indicazioni sulle morfologie insediative; l’altra parte riguarda gli elementi tecnici delle costruzioni e ne rappresenta un repertorio di soluzioni ricorrenti, con i rispettivi criteri di intervento. Il manuale va oltre il generico elenco dei “principi generali di intervento” ed entra nel dettaglio: specifica in una tabella gli interventi che, per quel dato elemento, sono “compatibili” e quelli che sono “non compatibili”³.

La guida al recupero, oltre a strumento di consiglio e di indirizzo per una corretta manutenzione e riqualificazione, porta un’innovazione. L’aspetto nuovo, che viene introdotto, è la valutazione dell’utilizzo nel recupero di fonti energetiche alternative e rinnovabili.

Assume particolare importanza, infatti, la parte della “Guida” dedicata alla riqualificazione tecnologica ed impiantistica, con l’utilizzazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili⁴.

Nel recupero del sistema dei mulini del Parco del Cilento e Valle di Diano, ogni manufatto deve essere recuperato nel rispetto di linee guida che mirano a soluzioni compatibili con l’ambiente e sostenibili economicamente.

E’ stato sperimentato, in questo contesto, un modello di “Piano di Manutenzione” per un mulino da recuperare nella località di Ottati.

La struttura del Piano prevede tre fasi:

- La fase della conoscenza del sistema tecnologico ed ambientale;
- La fase della pianificazione della manutenzione;
- La fase della programmazione degli interventi e dei controlli.

³ Cfr. Bosia D., *Strumenti metodologici per la tutela del paesaggio rurale* in Atti 2003 del Convegno Internazionale “*Esperienze innovative per la configurazione del paesaggio rurale*”, Luciano Editore, Napoli 2003.

⁴ Cfr. Musso F., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell’edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia 2000.

La sostenibilità tecnica ed economica dell'azione manutentiva è garantita da una razionalizzazione degli interventi, da una precisa programmazione e dall'ottimizzazione della manodopera⁵.

1.1.3 Il contesto di riferimento dell'attività di ricerca.

La Regione Campania ha promosso nel 2002 il Centro regionale di Competenza "BENECON" per attuare con idonee strategie scientifiche ed economiche, la valorizzazione e lo sviluppo del territorio del Cilento. Lo stesso acronimo BENECON rispecchia gli obiettivi del Centro Regionale: "Beni Culturali, Ecologia, Economia per il recupero produttivo, la riconversione eco-compatibile ed il design di supporto dei sistemi ambientali a valenza culturale.

Il Centro, che riunisce diversi soggetti attuatori (facoltà, dipartimenti, scuole di specializzazione), promuove l'istituzione de l'"Ecomuseo del Parco del Cilento e della Valle di Diano", allo scopo di coniugare l'ecologia e l'economia attraverso uno scambio di *know how* tra università ed aziende.

Il Parco del Cilento è tra i più grandi parchi d'Italia per estensione ed è un eccezionale esempio di varietà e complessità territoriale: il paesaggio è ricco di valori ambientali e culturali. Nelle aree interne, infatti, il paesaggio è caratterizzato da "*una forte integrazione tra natura e costruito, e conserva nel sistema degli insediamenti, i caratteri tradizionali*"⁶.

In questo contesto la tutela e valorizzazione dei Beni Culturali del Parco del Cilento rappresenta una risorsa strategica per lo sviluppo dello stesso territorio rurale.

⁵ Caterina G., Pinto M.R., *Recupero e manutenzione del sistema dei mulini del Parco del Cilento e Valle di Diano: strategie per uno sviluppo sostenibile dello spazio rurale* in Atti 2003 del Convegno Internazionale "*Esperienze innovative per la configurazione del paesaggio rurale*", Luciano Editore, Napoli 2003, pag. 292.

⁶ Caterina G., Pinto M.R., *Recupero e manutenzione del sistema dei mulini del Parco del Cilento e Valle di Diano: strategie per uno sviluppo sostenibile dello spazio rurale* in Op. cit., pag. 283.

1.1.4 La Legge De Ghislanzoni e le disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale in Campania.

Nel dicembre 2003 è stata approvata la cosiddetta “*Legge De Ghislanzoni*”⁷, che potrebbe assumere notevole importanza, in quanto ha lo scopo di salvaguardare e valorizzare le tipologie di architettura rurale (gli insediamenti agricoli, gli edifici o fabbricati rurali) presenti sul territorio nazionale, realizzati tra il XIII ed il XIX secolo e che costituiscono testimonianza dell’economia rurale tradizionale.

A tal fine è stato istituito presso il Ministero dell’economia e delle finanze il Fondo nazionale per la tutela e la valorizzazione dell’architettura rurale. Sono previsti contributi a soggetti proprietari o titolari degli insediamenti, degli edifici o dei fabbricati rurali fino all’importo massimo del 50% della spesa riconosciuta secondo il relativo piano finanziario.

E’ previsto un impegno finanziario pari a 8 milioni di euro per ciascuno degli anni 2003, 2004 e 2005: impegno finanziario effettivamente irrisorio rispetto alle esigenze del mondo rurale; tuttavia va notato che indubbiamente la legge ha il merito di aver introdotto un’opportunità innovativa per la valorizzazione e la salvaguardia del patrimonio rurale. Al fine dei benefici previsti da questa legge, vengono individuate su proposta delle regioni attraverso un decreto avente natura non regolamentare (del Ministro per i beni e le attività culturali, di concerto con i Ministri delle politiche agricole e forestali e dell’ambiente e della tutela del territorio) le diverse tipologie di architettura rurale previste dall’art. 1 comma 1, presenti sul territorio nazionale. *Con lo stesso decreto saranno definiti altresì i criteri tecnico-scientifici per la realizzazione degli interventi di recupero con riferimento anche a modalità e tecniche costruttive coerenti con i principi dell’architettura bioecologica.*

La valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio costituisce uno dei 16 indirizzi strategici delle Linee Guide per la Pianificazione territoriale e quindi del Piano territoriale di coordinamento in corso di redazione. Per tutelare tale patrimonio si sta agendo su due livelli: da un lato dando attuazione alla già citata legge nazionale, stabilendo che la Regione dovrà redigere un Programma Triennale per la valorizzazione del patrimonio rurale, dall’altro predisponendo uno specifico provvedimento legislativo regionale.

La Giunta Regionale della Campania, su proposta dell’Assessore ai Beni culturali, Marco Di Lello, ha approvato un Disegno di Legge “*Norme in*

⁷ Decreto Legge n. 378 del 24 dicembre 2003.

materia di tutela salvaguardia e valorizzazione dell'architettura rurale tradizionale". Si tratta di sette articoli che disciplinano la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale tradizionale, cioè degli insediamenti agricoli, degli edifici o fabbricati rurali presenti nel territorio campano, realizzati tra il XIII e XIX secolo e che costituiscono testimonianza dell'economia rurale tradizionale.

In linea con quanto sancito dalla Convenzione europea del Paesaggio del 20 ottobre 2000, si stabiliscono le procedure per il censimento del patrimonio rurale, si individuano le tipologie e gli interventi da attuare nonché gli incentivi per realizzarli. Infatti, per l'attuazione della normativa nel 2005 si stanziavano 1.000.000,00 di Euro sui fondi regionali. Il Disegno di legge parte proprio da un'azione fondamentale e preliminare: la necessità di effettuare il censimento e il monitoraggio del patrimonio rurale. Si stabilisce poi che la Giunta regionale, sentita la Direzione regionale per i Beni culturali e Paesaggistici, individui le tipologie stesse oggetto della legge.

La normativa dispone anche che possano essere concessi contributi regionali per eseguire opere di ristrutturazione, manutenzione straordinaria, consolidamento e restauro nonché adeguamento impiantistico e funzionale. Il Disegno di legge è però molto chiaro nell'individuare i requisiti per accedere ai contributi: il 55 per cento del costo dell'intervento deve essere a carico del proprietario che non può modificare la destinazione d'uso e vendere la struttura senza l'autorizzazione regionale. Infine, si deve consentire l'accesso al pubblico nell'edificio rurale per almeno un giorno al mese.

Contributi per il recupero di immobili rurali antichi. Aiuti per la tutela e la salvaguardia dell'architettura rurale nazionale, e in particolare per le costruzioni realizzate tra il tredicesimo e il diciannovesimo secolo. E' questo, insieme alla possibilità di avvalersi di sponsorizzazioni, erogazioni liberali e lasciti, quanto prevede la legge n. 378/2003, che predispone anche la costituzione di un "Fondo nazionale per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale", finanziato con 24 milioni di euro per il triennio 2003-2005.

Obiettivo della norma è il salvataggio di costruzioni a rischio di degrado, e saranno le Regioni, con appositi programmi triennali, a procedere al monitoraggio e alla compilazione di un programma complessivo di recupero, riqualificazione e valorizzazione degli edifici rurali, con l'individuazione interventi meritevoli di aiuto. In particolare, il provvedimento riguarda la manutenzione e il restauro di cascine, masserie, malghe, stazzi, case coloniche e casali di campagna, per un totale di circa 200 mila fabbricati distribuiti in tutta la penisola. Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano provvederanno a concedere i finanziamenti

direttamente ai titolari dello stabile, per un massimo del 50 per cento della spesa prevista.

L'assegnazione del contributo è subordinata alla stipula di una convenzione pubblica, nella quale il beneficiario si impegna a non trasferire l'immobile per i dieci anni successivi al rilascio dei permessi per l'intervento di restauro o manutenzione, e alla redazione di un preventivo compilato dal richiedente e certificato dal direttore dei lavori. L'erogazione degli aiuti avverrà a lavori ultimati. Le agevolazioni della legge 378 non sono cumulabili con quelle previste dal decreto legislativo n. 490/99 (che prevede contributi in conto interessi sui mutui accordati dalle banche ai possessori di immobili di interesse storico o contenenti archivi aperti al pubblico).

Per quanto riguarda l'attribuzione degli aiuti, toccherà alle Regioni individuare di volta in volta le tipologie di immobili da agevolare; le Amministrazioni regionali dovranno proporre gli interventi selezionati al ministero per i beni culturali. Quest'ultimo, di concerto con i ministeri delle Politiche agricole e dell'Ambiente, deciderà se accordare o meno i contributi.

Un'importante novità è costituita dalla possibilità di ricorrere, per il recupero dei fabbricati, a sponsorizzazioni, erogazioni liberali e lasciti. Un accordo annuale tra ministero dell'Economia e conferenza Stato-Regioni stabilirà la distribuzione dei contributi del fondo fra enti, regioni e province autonome.

1.2 Gli strumenti normativi per la pianificazione e la gestione delle Aree Protette.

1.2.1 L'attuale rigidità nella Tutela delle aree protette.

In Italia le aree naturali ad alto valore ambientale vivono *“la pesante contraddizione di zone sottoposte a forme di tutela estremamente rigide, senza che siano sviluppate le infinite opportunità che lo sfruttamento ragionato di questo patrimonio consentirebbe”*⁸.

Nell'ambito di un processo di recupero, attivabile sul territorio delle aree protette, è possibile individuare una serie di obiettivi prioritari per la salvaguardia dell'ambiente naturale e costruito. L'effettiva tutela delle risorse locali si attua attraverso tre azioni, che sono strettamente legate tra loro: conservazione, valorizzazione e promozione.

⁸ Agliata M., Cingolati V., Ferraretto A., *Progetto e ambiente: la progettazione ambientale e gli interventi nelle aree naturali protette*, 1998 Roma, pag. 103.

La *conservazione* del patrimonio ambientale e culturale rappresenta la prima fase del processo: l'interruzione dei processi di degrado e l'avvio delle fasi di tutela.

La *valorizzazione* è costituita da una serie di aspetti di definizione degli interventi e delle attività necessarie alla crescita dell'interesse nei confronti dell'area.

La *promozione* comprende tutte quelle azioni finalizzate alla diffusione della conoscenza della realtà specifica dell'area e degli interventi realizzati (azioni pubblicitarie, educazione ambientale ...).

La rigidità che contraddistingue attualmente la tutela di queste aree ad alto valore ambientale, in particolare nelle fasi della pianificazione e della progettazione degli interventi, si esprime attraverso un mero e sterile elenco di prescrizioni normative. La tutela delle aree si dovrebbe raggiungere attraverso la semplice conservazione delle risorse, che è basata sull'attuazione di un "Regolamento del Parco" (art. 11, L. 394/1991) contraddistinto da un elenco di azioni di trasformazione da intraprendere e da evitare. In tal modo è messa in secondo piano un'adeguata valorizzazione dell'area da riqualificare e la tutela non è costituita da un'integrazione di decisioni concertate.

Una valorizzazione della risorsa locale dovrebbe invece essere caratterizzata da una programmazione che si basa sulla sostenibilità delle azioni da intraprendere e raggiungere, dopo un'accurata analisi conoscitiva, attraverso l'individuazione delle opportune attività da introdurre, il recupero di materiali e tecnologie locali, la creazione di "micro-impresе di qualità", l'incentivazione di un turismo sostenibile, etc...

In questo contesto, l'intenzione a mantenere i segni esistenti e consolidati del paesaggio e le forme dell'ambiente costruito attraverso rigide prescrizioni di tipo normativo rischia di non raggiungere gli obiettivi prefissati e di ostacolare i soggetti coinvolti nel processo decisionale degli interventi.⁹ *"La risoluzione di un problema complesso è [...] possibile ricorrendo allo strumento del progetto, piuttosto che non alle norme [...] (infatti) la complessità si governa con i piani e con i progetti più che con le norme"*¹⁰.

⁹ Dalla relazione di Origgi R.(*), Pretolani R., Rondena A., Linee guida per il recupero degli insediamenti rurali, in: Convegno Internazionale "Il sistema rurale. Una nuova sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni", Milano 13-14 ottobre 2004.

¹⁰ Paolella A. (a cura di), *Il progetto delle aree protette*, Pellegrini editore, Cosenza 1994, pag. 62.

“*Servono dunque [...] norme che consentano di promuovere la costruzione bioecologica, ma di tipo non prescrittivo bensì prestazionale per lasciare spazio alla creatività nel proporre soluzioni che rispettino obiettivi e prestazioni ben chiaramente delineati, senza dar adito ad interpretazioni. Quella della norma prestazionale è infatti la via che non toglie spazio all’innovazione [...] e al contempo favorisce una progressiva presa di coscienza di tutti gli operatori*”¹¹. I tecnici progettisti e gli amministratori coinvolti, nelle fasi di approvazione delle trasformazioni da realizzare, necessitano di altri strumenti, idonei anche a suggerire una serie di azioni sostenibili e pertanto appropriate: strumenti di aiuto nella fase decisionale che si pongono come elementi chiarificatori delle norme del regolamento e al tempo stesso propositivi e non vincolistici; strumenti che permettano la partecipazione attiva degli attori, ma che, al tempo stesso, facciano riflettere sulle scelte da intraprendere e convergere le decisioni su idonee strategie, in quanto riducono l’impatto e possono consentire di prendere coscienza dei temi della Sostenibilità Ambientale¹² da parte degli utilizzatori.

1.2.2 La formazione del Piano: dagli obiettivi alle azioni.

Nel processo del piano la definizione degli *obiettivi* è l’operazione iniziale che, dopo l’individuazione delle dinamiche del territorio, conduce a delineare le idonee strategie di intervento. L’attuazione degli obiettivi del piano si articola attraverso strategie, indirizzi, e azioni, che - in un’organizzazione apparentemente complessa - si distinguono per il:

- *sistema naturale,*
- *sistema socio-culturale,*
- *sistema fruitivo,*
- *controllo delle attività incompatibili.*

¹¹ Boccaccini R., Maffei P.L., *Evoluzione e prospettive della certificazione bioecologica in edilizia mediante l’analisi del valore*, Atti del convegno *La qualità nel progetto di architettura: il progetto come prodotto*, Napoli 20-4-2005.

¹² Il Piano del Parco Nazionale del Cilento e della valle di Diano già prevede nelle “*Norme di attuazione*” e in particolare nei “*Programmi e progetti di valorizzazione e di intervento*” la Sostenibilità ambientale degli interventi sulle costruzioni al punto n.9: “*Centri storici e qualità dell’abitare*”, al quale si prevede una “*sperimentazione delle modalità di recupero delle strutture storiche, di qualificazione dell’abitato di recente formazione, con particolare riferimento ai contesti di interesse storico-culturale e paesistico individuati dal piano, orientate alla formazione di regolamenti di indirizzo per la progettazione, anche finalizzati allo sviluppo di bio-architetture, da attivare in cooperazione con i comuni interessati*”.

Una diversificazione che risulta necessaria per ricercare, già nelle fasi iniziali, una discussione aperta ad esiti alternativi, oltre al coinvolgimento di tutte le parti sociali coinvolte.¹³

Le *strategie* rappresentano le modalità generali con cui il piano intende perseguire i suoi obiettivi. Una strategia per il sistema naturale è ad esempio la tutela e la salvaguardia della naturalità del territorio e degli equilibri ecosistemici, attraverso la riduzione dei fattori che possono compromettere le bio-diversità.

Le strategie per il sistema socio-culturale si basano sul concetto che il valore del patrimonio è dato non soltanto dalla somma dei singoli valori presenti, ma dall'interazione dei componenti che costituisce un'unità complessa. Un'unità che definisce l'immagine e l'identità stessa dei luoghi. Un esempio sono: la conservazione e la valorizzazione del patrimonio di risorse paesistiche, naturali e culturali in un'ottica di unità e integrazione o il recupero e la valorizzazione dei sistemi insediativi e infrastrutturali e di singoli elementi d'interesse.

Una corretta strategia per il sistema fruitivo deve tener conto della possibile capacità di carico e della vulnerabilità del territorio, come ad esempio promuovere l'area turistica secondo una concezione di rete integrata di risorse complementari, siano esse naturali o culturali.

L'eventuale presenza di attività incompatibili porta alla necessità di introdurre appropriate funzioni in quanto alcuni impianti, attrezzature ed attività possono anche essere in contrasto con gli obiettivi del piano e con le finalità del parco, al fine di migliorare la leggibilità e la funzionalità dell'area.

Gli indirizzi rappresentano il modo in cui vengono attuate le strategie del piano e per perseguire tali indirizzi si utilizzano determinate azioni, che sono la prassi operativa necessaria per attuarli.

L'iter di formazione del piano, per la programmazione e gestione ambientale di un'area naturale protetta, si incentra su un percorso metodologico che conferisce un ruolo centrale alla fase di indirizzo, in quanto momento per identificare le scelte operative che concretizzano i progetti. Fin dai primi momenti, il processo pianificatorio è caratterizzato da un'attenta valutazione delle strategie di intervento più opportune, al fine di perfezionare un "bilancio ambientale" delle scelte operate e quantificare l'impatto dopo la realizzazione degli interventi.

¹³ Cfr. Imperio M., *Il Piano del Parco Nazionale dell'Aspromonte: metodologie per la redazione e la gestione partecipata di un'area protetta*, in: *Il progetto dell'abitare*, n. 3 aprile 2005, pag. 69.

1.2.3 I progetti nelle aree protette.

I progetti sono gli strumenti operativi che in base agli obiettivi e alle strategie vengono predisposti e attuati nel rispetto degli indirizzi e delle azioni definite dal Piano del Parco.¹⁴ Per la loro realizzazione, essi devono essere finanziati attraverso provvedimenti comunitari, nazionali e regionali.

¹⁴ La legge quadro per le Aree Protette individua tre specifici strumenti: il Piano del Parco, il Regolamento e il Piano Pluriennale Economico e Sociale.

Il **Piano del Parco** (art. 12) è lo strumento dell'ente di gestione per disciplinare il territorio e riguarda specificamente i seguenti contenuti:

- *organizzazione generale del territorio* in aree con forme diverse di uso, godimento e tutela;
- *vincoli, destinazione d'uso pubblico o privato e relative norme di attuazione, sistemi di accessibilità*, veicolare e pedonale, con particolare riferimento ai portatori di handicap e agli anziani;
- *sistemi di attrezzature e servizi* per la funzione sociale del parco, musei, centri visita, uffici informativi, aree di campeggio, attività agro-turistiche;
- *indirizzi e criteri per gli interventi* sull'ambiente naturale in genere.

Il piano suddivide il territorio anche in zone con diverso grado di protezione e precisamente:

- *riserve integrali*, dove l'ambiente è conservato nella sua integrità;
- *riserve generali orientate*, dove è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare le costruzioni esistenti ed eseguire opere di trasformazione del territorio. Possono essere consentite la realizzazione di infrastrutture strettamente necessarie, gli interventi per la gestione delle risorse naturali e per la manutenzione delle opere esistenti;
- *aree di protezione*, nei quali possono continuare le attività agro-silvo-pastorali, secondo gli usi tradizionali o metodi di agricoltura biologica, la produzione artigianale di qualità;
- *aree di promozione economica e sociale*, dove sono consentite attività che migliorano il godimento del parco da parte dei visitatori.

Il **Regolamento del Parco** (art. 11) è lo strumento per la disciplina delle attività consentite all'interno del territorio del parco. Tale regolamento disciplina:

- la tipologia e le modalità di costruzione di opere e manufatti;
- lo svolgimento delle attività artigianali, commerciali, di servizio e agro-silvo-pastorali;
- il soggiorno e la circolazione del pubblico con qualsiasi mezzo di trasporto;
- lo svolgimento di attività sportive, ricreative ed educative;
- lo svolgimento di attività di ricerca scientifica e biosanitaria;
- i limiti alle emissioni sonore, luminose o di altro genere, in relazione alla legislazione su tali materie;
- lo svolgimento di attività da affidare a interventi di occupazione giovanile, di volontariato;

Si possono individuare tre tipi di progetti: tematici, integrati e d'intervento unitario.

- ❖ I *progetti tematici* hanno il compito di risolvere specifici problemi per argomenti: progetto dei percorsi, progetto di riqualificazione del territoriale,...
- ❖ I *progetti integrati* sono predisposti per ambiti territoriali complessi, aventi per oggetto la realizzazione coordinata di opere a diversa destinazione d'uso su una stessa area;
- ❖ I *progetti di intervento unitario* sono caratterizzati da una concezione unitaria, come la realizzazione di un centro museale per l'informazione storico-culturale ambientale o come interventi di recupero di aree interessate da fenomeni di erosione.

1.2.4 Le azioni di Sostenibilità dei progetti nelle Aree Protette.

La complessità di un approccio sostenibile agli interventi in un'area protetta, mirato alla conservazione e tutela dell'ambiente naturale e costruito, richiede in primo luogo che ogni singolo intervento sia inserito in un contesto generale di pianificazione e programmazione.

Non è pensabile immaginare il progetto nelle aree naturali protette come una fase non integrata con tutti gli altri aspetti coinvolti nel processo decisionale. La definizione di un processo di azioni, di tipo graduale, deve mettere in moto un metodo multidisciplinare: competenze diverse che risultano complementari per la riuscita stessa del progetto.

Per giungere all'individuazione di linee guida di intervento è utile definire innanzitutto un quadro di riferimento, che caratterizzi la condizione

-
- l'accessibilità nel territorio del parco attraverso percorsi e strutture idonee per disabili, portatori di handicap e anziani.

Il *Piano Pluriennale Economico e Sociale* (art. 14) è lo strumento per la promozione delle attività atte a favorire lo sviluppo economico e sociale delle collettività residenti all'interno del parco e nei territori adiacenti.

Il piano promuove le attività compatibili individuando i soggetti chiamati alla realizzazione degli interventi; prevede la concessione di sovvenzioni a privati ed enti locali, la predisposizione di impianti di depurazione e per il risparmio energetico, e ogni altra iniziativa che favorisce lo sviluppo del turismo e delle attività locali connesse nel rispetto delle esigenze di conservazione.

All'art. 12 la Legge stabilisce che il piano del parco sostituisce ad ogni livello il piano paesistico, i piani territoriali e ogni altro strumento di pianificazione: il legislatore ha considerato pertanto "il piano del parco uno strumento speciale rispetto al piano paesistico, capace di surrogarlo in relazione alla particolare categoria del bene ambientale".

della Sostenibilità, essenziale per raggiungere uno sviluppo sostenibile. In tal modo, gli attori coinvolti nella programmazione dello sviluppo locale riusciranno ad interpretare le caratteristiche peculiari e le soluzioni più appropriate che consentono sia di contenere i costi e aumentare i benefici sia di rispettare i vincoli di tutela dell'area protetta.

Interpretazione delle risorse locali	Censimento - catalogazione dei segni esistenti e consolidati del paesaggio e delle sue forme di antropizzazione storicizzate
Conservazione dell'habitat del Parco	Sensibilità ambientale delle azioni proposte (fragilità delle risorse); Inserimento nel paesaggio; Riduzione dell'impatto (visivo, acustico, ...)
Recupero del patrimonio edilizio esistente	Sono preferibili soluzioni orientate al recupero e al riuso del patrimonio architettonico locale, che costituisce uno degli elementi di pregio del paesaggio, piuttosto che interventi volti a realizzare nuove costruzioni
Tutela delle forme, materiali e tipologie locali	Utilizzo di tipologie e materiali tradizionali, che riducono l'impatto sul paesaggio e garantiscono riconoscibilità e identità del luogo
Qualità degli interventi	Ecocompatibilità degli interventi

Tab. 2 - Quadro di riferimento delle azioni di sostenibilità dei progetti¹⁵.

L'azione della "*Conservazione dell'habitat del Parco*" si richiama alle esigenze della "*salvaguardia dell'ambiente e dell'uso razionale delle risorse*" e, trattandosi di un'area protetta, si può considerare come la prima delle esigenze da considerare ai fini della Sostenibilità degli interventi.

L'azione della "*Qualità degli interventi*" è molto generico, tuttavia mira all'ecocompatibilità degli interventi che si può raggiungere attraverso

¹⁵ Il quadro di riferimento delle azioni di sostenibilità è tratto dal testo: Agliata M., Cingolati V., Ferraretto A., *Progetto e ambiente: la progettazione ambientale e gli interventi nelle aree naturali protette*, 1998 Roma, è denominato quadro degli "Elementi" di sostenibilità.

l'utilizzo dei principi della Bio-architettura, sia per la nuova costruzione che per il recupero dell'esistente. Il recupero del patrimonio edilizio esistente nelle aree protette deve essere pensato al fine di migliorare la sua efficienza ambientale attraverso i suoi componenti, il suo funzionamento e la sua gestione. La ricerca dell'efficienza ambientale viene perseguita con l'adozione di soluzioni ecocompatibili per le funzioni, i materiali e le tecniche costruttive, nel rispetto del contesto ambientale di riferimento e in grado di soddisfare i vari livelli di benessere degli utenti¹⁶.

1.3 Il contributo delle Tecnologie edilizie e ambientali per il recupero dei BBCC minori.

1.3.1 L'approccio tecnologico per il Recupero edilizio e ambientale.

La disciplina della Tecnologia dell'Architettura ha tra i suoi principali obiettivi il controllo del processo edilizio, dalla programmazione e progettazione alla costruzione e gestione dei manufatti. Nel caso del recupero, una metodologia che individua nella fase di progettazione i risultati attesi dall'intervento e che costituisce una possibile valutazione utile nel momento decisionale è l'approccio esigenziale-prestazionale. *“L'approccio esigenziale prestazionale ha posto sul campo la valutazione del livello di qualità tecnologica presente nei vecchi manufatti, attraverso il rilievo delle «prestazioni ancora offerte dalle singole unità tecnologiche» e delle condizioni di vivibilità ottenibili negli spazi da riusare, in funzione delle tecnologie d'intervento, dell'impegno organizzativo ed economico assunto (Gangemi, 1984).”*¹⁷ La valutazione dell'impatto delle tecnologie d'intervento sulla preesistenza è fondamentale per selezionare l'attribuzione di una funzione all'edificio da recuperare.

Nell'ambito della Tecnologia dell'Architettura, un'importante chiave di lettura è rappresentata dal rispetto del funzionamento energetico dell'edificio, ottenute attraverso l'acquisizione di dati sperimentali. Oltre all'impatto ambientale delle tecnologie, sono infatti da considerare i livelli prestazionali offerti dall'edificio esistente, che consentono di formulare giudizi di valore in diverse alternative d'uso merito agli ambienti e gli elementi tecnici a rischio per l'insediamento di nuove attività.

¹⁶ Cfr. Francese D., (2000), *Problematiche e soluzioni in chiave bioclimatica ed eco-compatibile*, in Paolella A., (a cura di), *Abitare nei parchi. Il recupero degli edifici al fine di una maggiore efficienza ecologica*, Rivista del WWF “Attenzione”.

¹⁷ Pinto M.R., *Il riuso edilizio : procedure, metodi ed esperienze*, UTET, Torino 2004, pp. 25-26.

L'attività di Recupero ha per oggetto manufatti soggetti ad obsolescenza, dove avviene un cambiamento nell'uso o nella forma. Gli interventi edilizi che rientrano nel campo del recupero vanno dalla manutenzione alla ristrutturazione urbanistica di parti di città; la città infatti è di per sé un organismo che si rinnova continuamente attraverso una continua ri-progettazione. Il Recupero è anche definisce anche azioni come la gestione del patrimonio consolidato che continua nel tempo per mantenere sempre rispondenti le prestazioni dei singoli elementi e dell'intero edificio in seguito al susseguirsi di diverse destinazioni d'uso. Orientare l'intervento di recupero richiede la capacità di governare situazioni che sono strettamente legate al contesto politico, sociale ed economico. Le azioni che si possono intraprendere nelle diverse fasi del processo edilizio sono molteplici e dipendono da numerose figure professionali che hanno specifiche competenze.

Al fine di verificare la compatibilità delle diverse destinazioni d'uso, è utile avere a disposizione un quadro delle esigenze necessarie per lo svolgimento di una determinata attività, valutando la rispondenza del sistema edificio. Un'accurata analisi necessita di *“un'indagine approfondita sulle prestazioni rispetto al benessere e al rapporto instaurato con l'ambiente esterno della fabbrica esistente, indagine mirata a valutare i livelli di vivibilità attuali e a ricercare eventuali soluzioni compatibili sia con gli aspetti storico-artistici, laddove presenti, sia con le caratteristiche vocazionali e prestazionali intrinseche dell'edificio nelle condizioni attuali”*.¹⁸

La comprensione dei caratteri costruttivi della preesistenza e una conoscenza scientifica degli elementi che la costituiscono riducono la discrezionalità dell'intervento di recupero. *“L'atto di conoscenza dell'esistente è il momento significativo dell'atto di recupero, è ciò che conferisce identità all'operazione di progetto”*¹⁹. La conoscenza dell'esistente porta a *“preservare anche i principi tecnici e i sistemi costruttivi consentirebbe di salvaguardare insieme con gli edifici anche i segni della cultura materiale e i principi di controllo climatico insiti”*.²⁰

¹⁸ Francese D., *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova 2002, pag. 22.

¹⁹ Caterina G., *La ricerca sperimentale*, in: Amirante I., Gangemi V., Caterina G., *Recupero delle preesistenze e forme dell'abitare – una sperimentazione del laboratorio di progettazione ambientale: il convento di San Francesco a Gioi Cilento*, Vol. 3, Sergio Civita editore, Napoli 1991, pag. 15.

²⁰ Francese D., *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova 2002, pag. 22.

1.3.2 Attributi per gli interventi di recupero.

Esiste un diffuso atteggiamento di semplice conservazione del costruito, in particolar modo dei centri storici, che si basa sulla cultura della reintegrazione dell'immagine, che si esplica attraverso alcune tipologie di normative edilizie e urbanistiche. Secondo una convinzione comune, i singoli interventi edilizi devono rispondere in primo luogo al “*risanamento conservativo*”, di concezione e derivazione propria della disciplina del Restauro. Risanare l'edificio e ripristinarne la configurazione formale originaria sembrano essere gli unici obiettivi degli interventi di recupero.

Un processo progettuale solo finalizzato al Restauro dei manufatti architettonici non risulta appropriato alla qualità architettonica rurale dei manufatti in questione, e tuttavia presenta un gran numero di vincoli; tuttavia anche gli interventi di recupero necessitano di un atteggiamento rispettoso, che valorizzi gli elementi della cultura materiale, dell'identità stessa dei luoghi e della conservazione del paesaggio rurale. Gli attributi²¹ che di norma guidano gli interventi di restauro e che possono qualificare anche un intervento di recupero si possono così riassumere:

- MINIMO INTERVENTO;
- REVERSIBILITÀ;
- COMPATIBILITÀ;
- RISPETTO DELL'AUTENTICITÀ.

Gli attributi non sono modalità operative che si possono dire “corrette” o “sbagliate”, ma rappresentano delle qualificazioni, che non mettono in primo piano la funzione del riuso, e pongono al centro il manufatto, nella sua singolarità, nelle sue irregolarità e nella sua testimonianza di cultura materiale. Per semplici edifici rurali, che non essendo di alto valore storico-documentario ma significativi perché frutto di un'autentica cultura materiale, il dovere - che oggi s'impone - è quello di tramandarne l'eredità culturale.

La stessa individuazione, compiuta dal Centro Regionale di Competenza “BENECON”, degli edifici caso-studio contribuisce a rimarcare la loro rilevanza come veri e propri Beni Culturali, anche se minori, e in quanto tali, a considerarli come risorsa strategica per lo sviluppo del territorio rurale.

Alcune linee che dovrebbero guidare gli interventi di Restauro si possono pertanto considerare utili anche ai fini del Recupero dei Beni Culturali minori e vengono di seguito delineati; “*minimo intervento*” è un criterio

²¹ Questi attributi vengono denominati da G. Carbonara “*criteri operativi*” cfr. Carbonara G., *Restauro architettonico e impianti*, UTET Torino, 2001.

prudenziale cui ci si ispira nella progettazione in modo tale che l'organismo architettonico esistente non sia alterato irreversibilmente dalle scelte progettuali, in particolar modo da quelle impiantistiche. Ogni decisione progettuale deve essere presa sulla base di un'approfondita conoscenza dei caratteri della preesistenza e, in particolare, del riconoscimento dei valori culturali e della testimonianza storica della preesistenza.

Il minimo intervento è fortemente condizionato dalla preliminare decisione circa la sua nuova destinazione d'uso da attribuire all'edificio oggetto di studio. La nuova configurazione della preesistenza, derivata da un intervento minimale, dovrebbe essere contemporaneamente efficace, durevole, flessibile ed economicamente conveniente. Con il dovuto equilibrio si cercherà la migliore soluzione, sfruttando le caratteristiche tecnico-costruttive dell'edificio, ad esempio creando il passaggio dei cavi nelle intercapedini già esistenti fra i muri o nei sottotetti.

Il pregio delle soluzioni che si basano sulla "reversibilità" consiste nella facile rimozione dei componenti, qualora dovessero risultare, dopo qualche tempo, non più idonei alle modificate esigenze distributive del fabbricato o alle nuove normative. Di solito, se si ricorre a tipologie di installazione non invasive e che non comportano intrusioni definitive nelle murature dell'edificio, è possibile recuperare l'architettura nel suo insieme.

Un principio progettuale che può garantire efficacia nell'adeguamento delle preesistenze consiste nel prevedere cavedi impiantistici che possano essere facilmente rimovibili, adeguando la fabbrica e limitandone i danni materiali. La reversibilità comporta il rifiuto della consueta esecuzione di "tracce murarie", la ricerca di cavedi o condotti già esistenti o la preferenza per gli impianti a vista.

Nella formazione del progetto di adeguamento per il riuso delle preesistenze si dovranno affrontare numerosi quesiti sulla "compatibilità" dei nuovi elementi tecnici e degli impianti con il sistema architettonico esistente, rispondendo con soluzioni tecniche affidabili e durevoli.

La conoscenza dei caratteri delle fabbriche da riqualificare insieme ad un'accurata interpretazione delle normative possono determinare i parametri sui quali basare le valutazioni per associare il nuovo componente al vecchio.

I parametri presi in considerazione alle esigenze attuali nel Restauro sono: le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei componenti; le caratteristiche architettoniche della fabbrica; i requisiti normativi per la sicurezza, la funzionalità e il comfort.

In rapporto alle performances degli elementi tecnici, rilevate attraverso misure sul campo, è possibile raffrontare le suddette prestazioni con le esigenze della rinnovata utenza, per ottenere una valutazione di compatibilità basata su ulteriori parametri scientifici.

Dal punto di vista progettuale, l'attenzione alla compatibilità comporta la ricerca di soluzioni calibrate al caso in esame e poco invasive; la ricerca della compatibilità delle vecchie canalizzazioni e dei vecchi impianti progettati e il loro adeguamento, anche ai fini di una parziale utilizzazione (analogamente a quanto avviene nel consolidamento); la selezione di materiali adattabili al manufatto.

Nella verifica della compatibilità rientrano: i rialzamenti della quota di pavimento per la sistemazione degli scarichi o per realizzare pavimenti radianti e la creazione di bagni in edifici che ne siano sprovvisti e nei quali si vuole ridurre al minimo l'impatto delle tracce su pavimenti e muri. Qualora la costruzione sia sottoposta a rischio sismico, la presenza nel terrazzo o nel sottotetto di una cisterna d'acqua, per l'accumulo dell'acqua piovana, dovrà preoccupare per un'attenta verifica dell'alto carico statico. Quando sottotetti o intercapedini lignei racchiudano tubature di adduzione o di scarico idrico sarà necessario assicurare adeguati ricambi d'aria per evitare che si sviluppino microrganismi dannosi.

Sul piano estetico ciò implica attente scelte riguardo all'impatto visivo per l'uso di controsoffittature o controfodere murarie o, esternamente, per la messa in evidenza di condotte impiantistiche o strutture di protezione richieste dalla normativa o dalla richiesta di segnalazione dei percorsi turistici.

Il "*rispetto dell'autenticità*" è un alto criterio guida per il progetto di recupero mirato a consentire l'individualità della preesistenza. Il confronto sul tema della compatibilità tra vecchio e nuovo, dovrà far emergere i valori dell'autenticità in una nuova riconfigurazione ed unità formale, e per questo innovativa, accostando gli elementi dell'idea progettuale a quelli esistenti per verificarne l'affinità.

L'esigenza culturale di conservare alcuni manufatti può portare anche a richiamare il loro antico uso: non tanto per riattivare la funzionalità dei vecchi impianti e, se necessario integrarne le prestazioni, come è stato per la Cloaca Massima, ancora parzialmente in funzione, ma per riproporre in chiave esemplificativa gli antichi mestieri e lo sfruttamento delle risorse nell'ottica del turismo culturale.

La ricerca di una moderna connotazione espressiva nell'inserimento di aggiunte ed integrazioni è una linea di intervento introdotta da tempo nella pratica del restauro dei beni storico-artistici, dove l'aggiunta è considerata un elemento indispensabile per l'efficienza e il funzionamento del complesso. Nel recupero dell'architettura esistente il tema dell'integrazione fa parte

dell'*unitarietà del progetto*²²: in particolare gli impianti, come i “volumi tecnici esposti” non devono essere considerati una semplice aggiunta; lo stesso avviene anche per la struttura, spesso calcolata o verificata solo alla fine del percorso progettuale.

In conclusione si possono impiegare delle indicazioni di metodo, che di norma si utilizzano nel Restauro, in particolare nell’inserimento e adeguamento impiantistico degli edifici, per ricavare indicazioni metodologiche utili anche nel campo del recupero, dove si interviene su edifici esistenti non vincolati ma segnalati come rilevanti perché testimonianza di cultura materiale locale. Nella tabella seguente vengono riportati gli attributi con le rispettive indicazioni di metodo per gli interventi di recupero:

ATTRIBUTI		INDICAZIONI PER GLI INTERVENTI DI RECUPERO
Minimo intervento	➔	non invasività degli interventi di consolidamento; rispetto dei caratteri strutturali della fabbrica.
Reversibilità	➔	attitudine dell’intervento al montaggio e smontaggio senza alterazioni del sistema edificio.

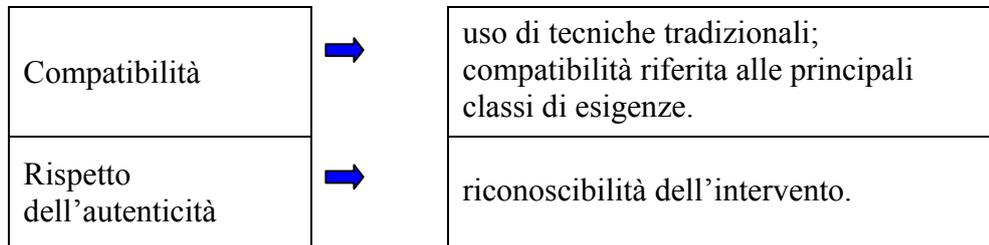
²² Dalle Norme del Parco Regionale dei Colli Euganei: Art. 32, comma 10. *Beni di specifico interesse storico, artistico, culturale, archeologico, paesistico o documentario.*

“I singoli progetti sui beni [*di specifico interesse e beni minori*] devono rispettare le seguenti prescrizioni (...):

- a. non sono ammessi interventi che diminuiscano l’accessibilità, la fruibilità e la panoramicità attuale dei beni (...);
- b. la delimitazione delle aree di pertinenza (...) può subire in sede di progetto documentate modificazioni, purchè non risulti alterato il valore di unitarietà (...);

il progetto di restauro deve prevedere, contestualmente agli interventi conservativi, la demolizione delle superfetazioni e delle aggiunte degradanti, l’eventuale riuso delle aggiunte e degli interventi necessari per l’adeguamento ai requisiti di qualità igienica, funzionale, di sicurezza e di agibilità. Questi ultimi interventi devono attuarsi nel pieno rispetto delle strutture originarie interne e esterne (...) e possono essere attuati con l’impiego di tecniche e materiali moderni, nel qual caso devono essere riconoscibili quali integrazioni funzionali dell’organismo originale, senza:

- compromettere l’apprezzabilità;
- i ruderi di emergenze architettoniche individuati sono da conservare e consolidare, senza alterazioni o aggiunte di completamento, mentre sulle loro aree di pertinenza sono ammessi anche interventi di sistemazione per favorirne la conservazione, la fruibilità e l’apprezzabilità”.



Tab. 3 - Gli attributi degli interventi di recupero.

1.3.3 Gli strumenti metodologici per la tutela dell'ambiente costruito in ambiti di particolare rilevanza ambientale.

L'analisi di alcuni strumenti di supporto alla programmazione della tutela dell'ambiente costruito consente di individuare degli elementi utili per l'adozione di strumenti metodologici idonei al recupero dei BBCC minori. La diversità degli strumenti presi in considerazione dimostra il diverso tipo di approccio e le diverse finalità che si intendono raggiungere, ma di ognuno è possibile individuarne le caratteristiche, siano esse basate sulla conservazione dei valori storici e culturali sia sui principi della sostenibilità ambientale.

Il censimento dei siti rurali è una delle operazioni preliminari da effettuare, infatti lo studio del territorio consente di ottenere una schedatura di tutti gli agglomerati rurali testimonianza della cultura materiale. La schedatura dovrebbe completarsi con l'individuazione degli edifici che, pur non essendo dei veri e propri beni culturali, si considerano espressione della cultura e dell'identità locale. Emergono tre obiettivi collegati a questo tipo di attività:

- una documentazione utile ai fini di una costruzione della memoria;
- una documentazione ai fini della raccolta delle informazioni necessarie per l'intervento conservativo;
- la creazione di consenso per la tutela in vista di successivi sovvenzionamenti e di interventi di valorizzazione.

La scelta delle categorie d'intervento edilizio è sintomatica della volontà di preservare il fabbricato rurale, intervenendo ad esempio al solo abbattimento delle superfetazioni, o limitando allo stretto necessario interventi di nuova

costruzione. Le categorie di intervento che contribuiscono a preservare gli elementi tecnici originari sono in particolare quelli della manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, del risanamento conservativo e del restauro. L'Abaco dei criteri di recupero e riuso dei fabbricati rurali del Comune di Morimondo (MI) è stato suddiviso in quattro classi di tipologie, solo dopo un'attenta catalogazione e classificazione degli edifici, secondo le loro caratteristiche storico-architettoniche e, successivamente, individuando per esse le categorie d'intervento più opportune. E' da sottolineare che l'abaco è stato elaborato dopo un'accurata conoscenza degli insediamenti rurali che ha considerato vari aspetti, come quelli ambientali, sociali ed economici.

E' buona prassi che gli interventi di recupero si basino su una ricerca storica che documenti il ricorso a tecniche costruttive tradizionali e delle lavorazioni artigianali apparentemente perdute. In siti rurali ricadenti in zona sismica, risultano particolarmente importanti le operazioni di consolidamento strutturale; un approccio orientato alla prevenzione sismica, dovrebbe implicare un approfondimento dei caratteri costruttivi per poter soddisfare la duplice esigenza del "conservare" e dell'"assicurare", criteri fondamentali di qualunque consapevole azione di recupero. Un esempio di guida agli interventi di recupero, che in fase di progettazione supporta gli operatori interessati nel percorso progettuale, è la "Guida al recupero e alla manutenzione dell'edilizia e dei manufatti rurali" del Parco dell'Aveto che si fonda su un'approfondita conoscenza dei caratteri costruttivi dei manufatti e ne suggerisce interventi, di consolidamento e di ripristino della configurazione, compatibili.

I principi della sostenibilità sono difficilmente reperibili all'interno degli attuali strumenti e rappresentano una potenziale prospettiva di sviluppo per i futuri strumenti di supporto alla programmazione e alla progettazione degli interventi edilizi. Un esempio che si ispira ai principi della bioarchitettura è rappresentato dall'esperienza della *Carta Qualità* del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Si tratta di un'iniziativa di "marketing territoriale", intesa a promuovere il territorio del parco nel suo complesso, ivi comprese le strutture turistiche e basa la sua azione sulla salvaguardia dell'ambiente, che è condizione necessaria per una crescita sostenibile del territorio.

Il marchio della Carta Qualità viene rilasciato qualora vengano soddisfatti dei requisiti "obbligatori"; nel caso delle attività turistiche sono previsti in aggiunta anche dei "requisiti facoltativi". Tra i requisiti obbligatori di particolare rilevanza, ai fini della sostenibilità ambientale, per i servizi del Parco vi sono indicazioni relative dalla gestione ecologica dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti, ai servizi minimi garantiti al turista, all'uso di prodotti locali e tipici nelle attività di ristorazione. Per quanto concerne l'intervento edilizio, le soluzioni

progettuali devono essere orientate secondo una logica bio-ecologica, infatti ogni intervento deve essere mirato a perseguire alcuni obiettivi:

- la conservazione del suolo;
- l'integrità del paesaggio e del contesto storico;
- la conformità alle normative;
- il più alto livello di salubrità degli ambienti confinati;
- l'eco-compatibilità dei materiali e dei componenti.

Il *metodo di lettura* proposto degli strumenti metodologici per la tutela dell'ambiente costruito ha l'obiettivo di porre in relazione gli strumenti analizzati (*vedi Allegato I*), attraverso alcuni criteri comuni. I *criteri* sono rappresentati da azioni considerate utili alla tutela dell'ambiente costruito in contesti di particolare rilevanza ambientale, alcune delle quali in particolare mirano alla tutela e valorizzazione del patrimonio architettonico, altre sono orientate invece alla sostenibilità ambientale degli interventi edilizi:

- *Censimento dei siti rurali;*
- *Categorie di intervento edilizio privilegiate;*
- *Prevenzione sismica;*
- *Individuazione dei fabbricati connessi alla cultura e all'identità;*
- *Studio sulla conoscenza dei caratteri dell'ambiente costruito;*
- *Uso di tecniche costruttive tradizionali;*
- *Ricerca del comfort interno;*
- *Richiesta di interventi bioecologici e di bioarchitettura.*

Nello schema seguente gli strumenti di supporto alla programmazione e progettazione degli interventi di recupero vengono confrontati utilizzando i criteri suindicati, che rappresentano indirizzi di "buone pratiche" per un approccio consapevole agli interventi di recupero dei BBCC minori.

STRUMENTO	REGIONE	SCOPO	CENSIMENTO SITI RURALI E DEI FABBRICATI	CATEGORIE D'INTERVENTO PRIVILEGIATE	PREVENZIONE SISMICA	INDIVIDUAZIONE DEI FABBRICATI CONNESSI ALLA CULTURA E ALL'IDENTITA'	STUDIO PER LA CONOSCENZA DEI CARATTERI DELL'AMBIENTE COSTRUITO	USO DI TECNICHE COSTRUTTIVE TRADIZIONALI	RICERCA DEL COMFORT INTERNO	RICHIESTA DI INTERVENTI BIOECOLOGICI E DI BIOARCH.
Codice di Pratica per Ortigia	Sicilia (città di Siracusa)	Conservare e assicurare il costruito esistente	SI	-	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Indirizzi e criteri generali per la disciplina degli interventi di recupero del patrimonio edilizio montano	Trentino-Alto Adige (Provincia Autonoma di Trento)	Coordinare i singoli regolamenti edilizi comunali	NO	Restauro, Risanamento conservativo	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Guida al recupero e alla manutenzione dell'edilizia e dei manufatti rurali	Liguria (Parco dell'Aveto)	Fornire una conoscenza dei manufatti per un recupero delle tecniche tradizionali	SI	-	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Abaco dei criteri di recupero e riuso dei fabbricati rurali e Linee guida	Lombardia (Comune di Morimondo - MI)	Sperimentazione di un recupero rispettoso delle caratteristiche ambientali, paesistiche ed agricole del territorio circostante	SI	Manutenzione ord. / straord., Restauro, Risanamento conservativo	NO	SI	SI	NO	NO	NO
Manuale per il recupero dei siti rurali e regolamento	Sicilia (Consorzio leader Terre del Sosio)	Regolamentare gli interventi di recupero e consolidamento	SI	-	NO	SI	SI	SI	NO	NO
Progetto "Carta Qualità"	Veneto (Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi)	Rilascio del marchio di qualità	SI	-	NO	NO	SI	SI	SI	SI

Tab. 4 - Confronto tra diversi strumenti tecnico-normativi di supporto al progettista.

Nello schema sono evidenziati i criteri scelti con colori diversi al fine di sottolineare quegli approcci che si considerano particolarmente efficaci per conseguire azioni e interventi sostenibili nel recupero del patrimonio architettonico rurale. Nello schema questi criteri sono quelli che considerano i *caratteri dell'edificio* e la *cultura materiale locale* (**INDIVIDUAZIONE DEI FABBRICATI CONNESSI ALLA CULTURA E ALL'IDENTITA'**; **STUDIO SULLA CONOSCENZA DEI CARATTERI DELL'AMBIENTE COSTRUITO; USO DI TECNICHE COSTRUTTIVE TRADIZIONALI**) e quelli che affrontano gli *aspetti ambientali* (**RICERCA DEL COMFORT INTERNO; RICHIESTA DI INTERVENTI BIOECOLOGICI E DI BIOARCHITETTURA**).

Lo strumento che guida gli interventi all'interno di un'area protetta, al di là della tipologia di strumento, sia essa normativa o di supporto tecnico alla progettazione, è auspicabile che sia orientato a considerare tutti gli indirizzi considerati nel confronto compiuto e, in particolare, possa contribuire a formare un atteggiamento di rispetto per il valore testimoniale del BBCC minore e di consapevolezza nella ricerca del benessere e dello Sviluppo Sostenibile.

1.3.4 I nuovi orientamenti degli strumenti di supporto alla programmazione degli interventi di recupero.

Alla fine degli anni Settanta si inizia a discutere sull'effettiva capacità delle norme di indirizzare gli interventi di recupero dell'architettura tradizionale e della conservazione del paesaggio fino alla crescente critica della rigida impostazione tipologica¹.

Quando il recupero edilizio non è inteso solo come rispetto volumetrico delle preesistenze, ma come conservazione e recupero della materia storica nasce il conflitto con gli standard di igiene e di sicurezza previsti dai Regolamenti Edilizi. L'adeguamento igienico-sanitario, anti-sismico e sul risparmio energetico si scontra con la completa conservazione della materia storica che non prevede alcuna alterazione. A volte l'applicazione della rigida normativa è alla base di interventi che snaturano il complesso architettonico.

La causa principale delle difficoltà della normativa nell'indirizzare gli interventi di recupero e nel governare i processi operanti nell'ambiente si individuano nella progressiva perdita delle conoscenze tradizionali costruttive e manutentive dell'edilizia e del territorio. Al manufatto viene riconosciuto un valore documentale, in quanto testimonianza della cultura materiale di una società, e rappresenta un vero e proprio patrimonio culturale che trasmette un

¹ Cfr. Doglioni F., "Stratigrafia e restauro", LINT, Trieste 1997.

sapere. Questa convinzione sta alla base dei manuali sul recupero nati per lo più in ambito urbano, come a Pesaro, Roma, Città di Castello, Napoli e Palermo.

Dall'analisi delle tecniche costruttive premoderne si possono trarre indicazioni utili a garantire un intervento di recupero rispettoso delle preesistenze. A tal proposito è necessario affrontare prima una lettura della costruzione premoderna, nel contesto ambientale in cui è posta e quindi dimensionare l'intervento. Con il manuale si interviene già nella fase progettuale, offrendo ai soggetti coinvolti gli strumenti, come una lettura tecnica, morfologica e stilistica, al fine di interpretare le norme e le indicazioni del Piano.

La differenza tra il classico manuale – *come il Carbonara*² - e il “manuale del recupero” è sottile ma chiara, in quanto per Carbonara la scelta degli interventi non è dettata dalle caratteristiche degli edifici, ma da un'attenta valutazione delle performances di ciascun elemento tecnico considerato. Il “manuale del recupero” non privilegia la conoscenza delle prestazioni offerte dall'edificio ma considera come prioritario ogni comportamento mirato alla mera conservazione.

Nel tempo si è dimostrata l'insufficienza della normativa urbanistica nel gestire le trasformazioni dell'edilizia tradizionale e del paesaggio, come nel caso della Valle Bavona, in Ticino, dove il manuale viene introdotto successivamente all'adozione del piano urbanistico. Uno strumento come il manuale dovrebbe essere *parte integrante del Piano urbanistico*, in quanto specifica le indicazioni del piano stesso e propone un tipo di analisi dell'ambiente costruito, idoneo a facilitare scelte appropriate di recupero e di riqualificazione dell'esistente.³

Talvolta il rischio dei manuali è rappresentato dalla tendenza di sostituirsi alle Norme Tecniche e non limitarsi alla loro interpretazione. Uno degli obiettivi del manuale dovrebbe invece essere quello di offrire agli enti committenti, ai tecnici incaricati e al pubblico uno strumento che consenta una maggiore conoscenza della situazione locale, che interpreti le indicazioni di Piano in modo da appropriarsi dello scopo. I manuali, che intendono guidare gli interventi di recupero all'interno delle aree protette, si dovrebbero impegnare anche nell'ambito educativo e promozionale. La comunicazione degli elementi

² Cfr. Carbonara G. in *Trattato di restauro architettonico*, UTET Torino.

³ Cfr. Breil M., *Esperienze amministrative per la tutela del patrimonio culturale alpino* in Mamoli M. (a cura di), *Progettare nello spazio alpino. Manuale per la tutela, la conservazione ed il recupero del paesaggio, degli insediamenti e della architettura tradizionale*, IUAV Dipartimento di Urbanistica, Venezia, 2001.

di promozione⁴ è rivolta non solo agli utenti che usufruiscono del parco – nel caso di luoghi che ospitano turisti o sono potenziali mete turistiche – ma vengono coinvolti i soggetti che condizionano le scelte di Piano (proprietari, amministratori locali, popolazione).

Tale promozione deve partire dalla realizzazione degli interventi – che per definizione devono essere caratterizzati in un'area protetta da azioni di *Sostenibilità Ambientale*⁵ – e ne favoriscano altresì la *partecipazione*⁶ dei soggetti coinvolti. Una corretta evoluzione normativa, che oltre a fissare alcuni indispensabili vincoli, sia strumento di supporto alle decisioni, in quanto portatore di conoscenza e di promozione ambientale. In questa direzione, può garantire *un affinamento della cultura del recupero, che abbia come obiettivo la realizzazione di interventi di riqualificazione delle preesistenze in chiave sostenibile*. Il manuale dovrà apportare contributi che si fondano sulla Sostenibilità, come il risparmio energetico o il riciclaggio: le stesse Regole d'Attuazione del Piano del Parco del Cilento, infatti, promuovono per gli interventi una costruzione bioecologica.⁷

Un altro riferimento, ripreso anch'esso dallo Stato dell'Arte, è quello della Carta Qualità del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. Nella Carta si prevede che *“le attività edilizie devono essere volte all'adozione di Metodi di Architettura Sostenibile, i cui principi fondamentali si basano su due aspetti essenziali: l'aspetto biologico e l'aspetto ecologico”*.⁸

L'attuale scenario evolutivo delle guida o manuali per il recupero mostra che si sta superando l'impostazione in cui oggetto del recupero sia solo

⁴ “Promozione” degli enti parco: tutte quelle azioni finalizzate alla diffusione della conoscenza della realtà specifica dell'area nonché degli interventi che si sono realizzati; più in generale anche elementi di educazione ambientale.

⁵ Si veda a riguardo, nello Stato dell'Arte, il paragrafo 1.2.4 *Le azioni di Sostenibilità dei progetti nelle Aree Protette*.

⁶ Nel “Piano del paesaggio”, inserito nei “Programmi e progetti di valorizzazione e di intervento” (allegato n. 3 alle Norme d'Attuazione del Parco del Cilento) si prevedono la sensibilizzazione, l'informazione e la partecipazione: quali *“attività di orientamento dei progetti e degli interventi, di sensibilizzazione della popolazione al riconoscimento degli elementi identitari del paesaggio e alla loro gestione”*.

⁷ In particolare nel “Piano del paesaggio” dei “Programmi e progetti di valorizzazione e di intervento” al punto n. 9 “Centri storici e qualità dell'abitare” si prevede una *“sperimentazione delle modalità di recupero delle strutture storiche, di qualificazione dell'abitato di recente formazione, con particolare riferimento ai contesti di interesse storico-culturale e paesistico individuati dal piano, orientate alla formazione di regolamenti di indirizzo per la progettazione, anche finalizzati allo sviluppo di bio-architetture, da attivare in cooperazione con i comuni interessati”*.

⁸ Introdotti dalla “Carta Qualità” del PNDB come “Requisiti obbligatori” delle strutture ricettive.

l'edificio. L'attenzione è rivolta alla tutela del paesaggio tradizionale inteso come ambiente naturale, costruito e loro interrelazioni. I manuali si interessano sempre più di recinzioni, sentieri, spazi pubblici e dell'inserimento degli interventi nel contesto ambientale.⁹

Una strategia innovativa affianca all'offerta manualistica delle tecniche costruttive strumenti come pubblicazioni divulgative distribuite al pubblico, nell'ottica di una attività di conservazione integrata. La *strategia comunicativa* degli strumenti normativi e di supporto alla progettazione in area alpina "ha permesso ai manuali alpini sul recupero di consolidare il proprio ruolo pionieristico"¹⁰.

Gli elementi evolutivi della manualistica non sono esauriti, in quanto i manuali e le guide per il recupero possono ancora evolvere sotto il profilo teorico.¹¹ A Causa del carattere dei manuali, più legato alle indicazioni pratiche degli interventi di manutenzione e ripristino, che ai principi, oltretutto alle limitate risorse finanziarie, resta inatteso ogni accenno alla complessità degli orientamenti attuali del recupero. Andrebbe rafforzato il quadro teorico, sottolineando ad esempio l'*attenzione al valore documentale del manufatto* per far crescere la consapevolezza critica delle scelte da operare negli interventi. Attingendo alla disciplina del Restauro, la "conservazione dei dati" – della materia storica e della testimonianza della cultura materiale – cioè non solo i caratteri della costruzione tradizionale, ma anche il passaggio del tempo sulla materia costruita ovvero il fascino delle patine.

Un orientamento corretto, per lo sviluppo degli strumenti di supporto alla programmazione degli interventi di recupero, è necessario che sia improntato alla elasticità delle indicazioni e sia capace di interagire con la specificità delle situazioni locali: un'insieme di indicazioni normative che scaturiscono da un approfondimento della conoscenza dell'edilizia storica. E' auspicabile indagare accuratamente le tecniche costruttive e i dispositivi che consentano di migliorare il più possibile le condizioni benessere con a disposizione ben pochi mezzi. Se si considera l'*approccio bioclimatico* e si mira al *risparmio energetico*, si affronta in maniera appropriata il progetto di recupero, infatti in questo modo "*possiamo evitare che siano trascurate le reali*

⁹ Cfr. Musso F., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia 2000.

¹⁰ Mamoli M., (a cura di), *Progettare nello spazio alpino. Manuale per la tutela, la conservazione ed il recupero del paesaggio, degli insediamenti e della architettura tradizionale*, IUAV Dipartimento di Urbanistica, Venezia 2001, pag. 67.

¹¹ Cfr. Mamoli M., (a cura di), *Progettare nello spazio alpino. Manuale per la tutela, la conservazione ed il recupero del paesaggio, degli insediamenti e della architettura tradizionale*, IUAV Dipartimento di Urbanistica, Venezia 2001.

potenzialità dell'edificio esistente, e dunque che il progetto di recupero anziché migliorare possa peggiorare l'efficienza energetica dell'edificio e soprattutto limitarne l'autosufficienza in termini di energia".¹²

Occorre considerare il contrasto che è stato precedentemente esemplificato tra la domanda di recupero dettata da adeguamenti normativi (anti-sismici, di accessibilità, di igiene ambientale, di comfort abitativo,...) e l'intenzione di preservare i valori culturali e l'identità della preesistenza. E' necessario giungere ad un nuovo quadro di conoscenze che porti alla definizione del rapporto tra tecniche costruttive tradizionali e tecniche innovative, in un quadro di riferimento normato che indirizzi la valutazione dei progetti attraverso "guide comportamentali" e un "repertorio" consigliato di soluzioni ritenute idonee al soddisfacimento dei requisiti.¹³ E' necessario anche soffermarsi sull'efficacia delle schede d'intervento delle guide al recupero che, spesso, accompagnano le normative di Piano caratterizzandosi soprattutto per la loro genericità e non consentendo di prefigurare modalità di intervento compatibili con le preesistenze.

Il recupero degli edifici da un punto di vista antisismico è stato di recente affrontato utilizzando la metodologia del *codice di pratica*¹⁴ per raggiungere alcuni obiettivi: la sicurezza sismica e la conservazione dei caratteri tipologici e strutturali degli edifici dei centri storici. Distinto dai manuali del recupero, è in grado di fornire delle regole di "corretta pratica" per gli interventi al fine di un'adeguata programmazione e coordinamento delle operazioni di recupero. Strumenti operativi di questo tipo necessitano di un processo di analisi costituito da vari studi specialistici e, infine, forniscono delle indicazioni-guida per i progettisti sottoforma di consigli di intervento. Il codice di pratica, oltre ad essere uno strumento tecnico che propone soluzioni praticabili e consigliabili, si caratterizza come uno strumento che può essere utilizzato dallo stesso Ente proprietario per guidare gli interventi verso obiettivi di efficienza e qualità.

¹² Francese D., *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova 2002, pp. 21-22.

¹³ A tal proposito si cita l'elaborazione della *Normativa Tecnica per i Piani di Recupero di Morigerati e Sicilì* redatta da M. Losasso e C. Gasparrini per il Comune di Morigerati (SA), in Nesi A. (a cura di), *Normativa tecnica locale per il progetto dell'esistente premoderno: strategie per il controllo tecnico delle azioni di recupero nei centri storici minori della Calabria*, Gangemi editore, Roma 2002, p. 40.

¹⁴ Esempi di codici di pratica sono quelli prodotti dal prof. Antonino Giuffrè per vari centri storici: Castelvetero sul Calore, Sassi di Matera, Palermo e Ortigia. Cfr. Nesi A. (a cura di), *Normativa tecnica locale per il progetto dell'esistente premoderno: strategie per il controllo tecnico delle azioni di recupero nei centri storici minori della Calabria*, Gangemi editore, Roma 2002.

Capitolo 2

Rassegna degli strumenti di valutazione ambientale ed energetica degli edifici.

2.1 Gli strumenti di valutazione ambientale ed energetica degli edifici.

L'introduzione dei principi della sostenibilità nelle opere pubbliche o nelle opere pubblicamente finanziate, attraverso un' adeguata normazione, ha l'obiettivo di attivare un percorso virtuoso in grado di costruire una cultura civica diffusa, capace di modificare lo stile di vita dei cittadini rendendo raggiungibile un obiettivo condivisibile da diversi settori tecnici e dalla società. Un'auspicabile crescita della cultura diffusa della sostenibilità in edilizia richiede la definizione di un sistema di valutazione e di controllo coerente.

Elaborare un strumento di valutazione dei parametri della sostenibilità degli edifici, e riconoscerne la sua valenza normativa, è indispensabile per consentire una crescita delle tecnologie sostenibili. Questo lavoro richiede un approccio integrato e interdisciplinare ed è caratterizzato da una valutazione che considera le “*performance*” di ogni elemento e di sistemi più complessi, prevedendo anche i necessari sistemi di monitoraggio.

A livello internazionale sono disponibili numerosi strumenti di verifica classificabili in due tipologie: la prima è costituita da *metodi a punteggio*, mentre la seconda da *eco-bilanci*.

I primi sono metodi basati sull'attribuzione di un *punteggio relativo alle performance dell'edificio* rispetto ad una serie di riferimenti di valutazione di impatto ambientale: il punteggio permette di classificare la costruzione rispetto a vari livelli di qualità.

I secondi sono metodi basati su procedure di valutazione di impatto ambientale, derivanti direttamente dal *Life Cycle Analysis (LCA)* o, più semplicemente, dall'analisi del ciclo di vita dell'edificio.

Bisogna distinguere tra uno strumento di valutazione e uno strumento per la certificazione. Lo strumento per la valutazione fornisce dei parametri e un sistema di punteggi, quello per la certificazione individua il livello di performance necessario per acquisire un livello di riconoscimento.

I principali strumenti utilizzati in ambito internazionale sono il “*Buiding Research Establishment Environmental Assessment Method*” (BREEAM), che costituisce il primo e più noto metodo di valutazione a punteggio. Tale sistema attualmente interessa circa il 30% del mercato immobiliare del Regno Unito ed è riferito ad edifici di nuova costruzione e prevalentemente di uso direzionale.

Tale metodo si impiega per valutare la compatibilità ambientale degli edifici basandosi sul livello prestazionale, dato dalla somma dei crediti attribuiti. Negli Stati Uniti, analogamente, è stato invece sviluppato il sistema “*Leader in Energy and Environmental Design*” (LEED), che valuta le diverse performance ambientali dell’edificio, dal platino al bronzo, in base al totale dei crediti accumulati.

La Svizzera Energia Partner ha introdotto il sistema di certificazione “*Minergie*”. Le abitazioni monofamiliari possono ottenere il marchio “*Minergie*” e non superano determinati valori limite dell’“indice energetico ponderato per il calore” (Ew), equivalente al fabbisogno di calore per il riscaldamento dell’ambiente, l’abitazione e la climatizzazione): per i nuovi edifici il limite massimo è 42 kWh/mq anno, per le ristrutturazioni 80 kWh/mq anno.

E’ da evidenziare che negli edifici “*Minergie*” il ricambio d’aria deve essere obbligatoriamente garantito da dispositivi meccanici e che gli edifici MINERGIE possono avere un costo solo fino al 10% superiore a quello di un edificio tradizionale equivalente.

Il consumo energetico è il “metro di misura” di questa valutazione¹: infatti vengono dati come riferimento dei “*coefficienti di trasmissione termica*” (U) limite dei vari elementi costruttivi:

- finestra $U = 1,3 \text{ W/mq K}$
- pavimento $U = 0,2 \text{ W/mq K}$.

Si prevede poi l’utilizzo di soluzioni impiantistiche tipo da applicare per il sistema di produzione termica:

- pompa di calore con sonde geotermiche;
- caldaia a legna + collettori solari;
- caldaia a legna automatica;
- pompa di calore dall’aria esterna.

Questo sistema di certificazione energetica, che viene applicato con discreto successo nei Cantoni della Svizzera e pubblicizzato con lo slogan “*più comfort - meno consumo di energia*” caratterizza degli edifici a basso

¹ La valutazione MINERGIE tiene conto del soddisfacimento del “*requisito dell’involucro*” e del “*requisito dell’impiantistica*”.

consumo energetico, ma è fortemente condizionato dalla presenza di impianti tecnici di condizionamento dell'aria. “*Minergie*”, infatti, prevede l'obbligo dell'installazione di un impianto che la ventilazione forzata dell'abitazione ed il rispetto del “requisito dell'impiantistica”, che impone l'utilizzo di quattro tipi di produzione di calore. Un'imposizione che non avrebbe senso in altri contesti, poiché tali impianti di produzione termica, come la pompa di calore con sonde geotermiche, non sono diffusi né fanno parte della cultura degli abitanti.

2.2 La certificazione “Casa-Clima”.

In Italia, la certificazione energetica degli edifici è stata resa nel 1991 “teoricamente” obbligatoria con la Legge 10 ma nella realtà, in questo caso, non si può parlare di applicazione della norma. Così mentre aumentano i beni e i prodotti certificati, un bene primario come la casa è, nella pratica, ignorato. Un caso interessante di certificazione energetica degli edifici è stato però introdotto dalla Provincia Autonoma di Bolzano.

La Provincia di Bolzano ha introdotto un sistema di certificazione denominato “*Casa-Clima*” ed attualmente c'è l'obbligo solo nel Comune di Bolzano, mentre entro due anni questo obbligo sarà esteso a tutta la Provincia. La certificazione interessa edifici privati, i quali, non essendo esperti nel settore energetico, sono facilitati ed incentivati attraverso una chiara classificazione basata su diverse classi di consumo energetico dell'edificio.

Non è trascurabile il fatto che una casa così certificata contribuisce alla difesa dell'ambiente. Le emissioni in atmosfera di CO₂, infatti, sono per la casa ideale di Casa-Clima minori di 10 volte di quelle degli edifici esistenti: si passerebbe dai 30.000 Kg/mq ai 3.000 Kg/mq di CO₂.

Nella *classe A* i consumi sono inferiori a 30 kWh/mq anno, nella *classe B* inferiori a 50 kWh/mq anno, nella *classe C* inferiori a 70, fino alla *classe G* che ha un consumo paragonabile a quello di un edificio costruito con criteri tradizionali, ovvero con un consumo medio di circa 160 kWh/mq anno.

Un altro aspetto è l'attribuzione del riconoscimento di edificio bio-compatibile, infatti, con la certificazione di “*Casa-Clima più*”, se nella costruzione vengono soddisfatti *sei criteri*:

- il fabbisogno termico per il riscaldamento inferiore ai 50 kWh/mq anno;
- nessun utilizzo di fonti energetiche di origine fossile;
- nessun utilizzo di isolanti termici sintetici;

- nessun utilizzo di pavimenti e serramenti in PVC;
 - nessun utilizzo per gli ambienti interni di impregnanti chimici per il legno e vernici contenenti solventi;
 - nessun utilizzo di legno tropicale;
- viene lasciato questa certificazione che attesta anche la biocompatibilità dell'edificio.

Ogni anno viene indetto un concorso per premiare la miglior casa-clima in Alto Adige: il presupposto per la partecipazione alla gara è il rilascio del certificato di abitabilità dopo l'anno 1992.

Da un punto vista critico, è da rilevare l'effettiva realizzazione di edifici nella provincia di Bolzano che consumano meno energia e che hanno delle dispersioni in atmosfera controllate, anche se questo è un risultato parzialmente raggiungibile con un approccio alla progettazione di tipo bioclimatico. Questa esperienza, tuttavia, risulta interessare unicamente gli edifici di nuova costruzione e mostra, nello stilare l'elenco dei sei criteri per il raggiungimento della certificazione di "*Casa-Clima più*", un atteggiamento molto idealistico e probabilmente anche lontano dalla realtà.

Il metodo di calcolo per la determinazione dell'"*Indice termico*", che rappresenta fabbisogno di calore per il riscaldamento, viene propagandato come uno strumento a servizio del privato cittadino di facile utilizzo e disponibile gratuitamente su internet con una scheda operativa per il calcolo degli indici termici. In realtà, è una tabella che, per la comprensione dei parametri utilizzati, necessita di un tecnico del settore. Risulta uno strumento di calcolo molto utile al progettista come strumento per ottimizzare l'efficienza energetica di un edificio.

2.3 Il "Protocollo ITACA".

A dimostrazione del grande interesse per la materia, quasi tutte le Regioni italiane hanno costituito nel 2001 un gruppo di lavoro interregionale per definire, innanzitutto, quali fossero le caratteristiche di un edificio realizzato con criteri di bioedilizia. Una collaborazione, nata sotto l'impulso della Regione Emilia-Romagna, che mira a soddisfare le principali esigenze in tema di eco-sostenibilità ed avviare una ricognizione sullo stato dell'arte: questa collaborazione ha portato alla stesura del "*Protocollo ITACA*".

Nel dicembre 2001 viene costituito presso l'"*Istituto per la Trasparenza, l'Aggiornamento e la Certificazione degli Appalti*" (*) un gruppo di lavoro interregionale, che nasce dall'esigenza di definire indirizzi univoci in materia di edilizia sostenibile. L'organismo parte dal confronto tra le diverse esperienze già condotte in materia e si concentra sulla definizione

delle caratteristiche di un edificio realizzato con criteri di bioedilizia. In particolare viene analizzato quanto è stato sviluppato dalla Regione Emilia-Romagna e successivamente verifica l'esistenza di analoghe esperienze.

Il frutto del lavoro del gruppo interregionale è il “*Protocollo ITACA – per la valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio*”, uno strumento assolutamente innovativo per l'Italia, che nasce nel gennaio 2003. Uno strumento di lavoro che prende spunto dall'analogo sistema GBT (*GB Tool*) elaborato dal Green Building Challenge (GBC), un metodo di valutazione dei parametri di eco-compatibilità in edilizia, considerato evoluto e flessibile. Il gruppo di lavoro si è posto molteplici obiettivi e non ha focalizzato la sua attenzione agli aspetti relativi alla certificazione energetica.

Le “*Aree di valutazione*” rappresentano delle macro-esigenze dell'utenza che mirano sì a degli obiettivi di ampio respiro, ma risultano chiare ed efficaci. Attraverso di esse il protocollo prende in esame la sostenibilità attuabile nelle strategie di progetto, nella fase di costruzione e durante la vita utile dell'edificio e ogni area di valutazione contiene le relative categorie di indicatori².

All'interno della categoria vengono individuati i singoli requisiti, caratterizzati dalla presenza di parametri di controllo, atti a verificare il soddisfacimento del requisito. E' importante sottolineare che tali parametri di confronto hanno valenza scientifica e sono quantificabili attraverso opportune misurazioni ambientali.

Lo strumento è corredato da settanta schede che inquadrano ogni singolo requisito relativo ai diversi aspetti dell'eco-sostenibilità di un progetto. In alcuni casi i requisiti sono suddivisi in sottorequisiti. Ad ogni requisito o sottorequisito corrisponde una scheda, che fornisce una descrizione, anche normativa, delle categorie di requisiti e propone un metodo di valutazione che richiama quello utilizzato dal GBC.

² Definiti dal protocollo come “*categorie di requisiti*”.

PRESTAZIONE QUANTITATIVA	PUNTEGGIO	PUNTEGGIO RAGGIUNTO
Assenza di sistemi che consentano una ventilazione inferiore di 7.5 l/sec	-2	
<i>(non definita)</i>	-1	
Presenza di sistemi meccanici che consentano una ventilazione di almeno 7.5 l/sec per persona nelle aree a soggiorno	0	
<i>(non definita)</i>	+1	
<i>(non definita)</i>	+2	
Presenza di sistemi naturali o impiego di sistemi di ventilazione a portata variabile in grado di mantenere comunque una ventilazione di almeno 7.5 l/sec per persona nelle aree a soggiorno	+3	
<i>(non definita)</i>	+4	
<i>(non definita)</i>	+5	
Riferimenti normativi: (...)		
Riferimenti tecnici: (...)		

Tab. 5 - Il metodo di valutazione del Protocollo Itaca basato su un sistema a punteggi riferito al requisito "Ventilazione-ricambi d'aria".

In generale, i sistemi di certificazione energetico-ambientale avevano un limite costituito dal fatto che erano applicabili solo nella regione o

nell'area geografica per cui sono stati ideati: differenze climatiche, culturali ed economiche non ne permettono infatti il loro utilizzo. Il metodo di valutazione del GBC, invece, può essere adattato alle condizioni locali in cui viene applicato e ne riflette le differenti priorità ambientali e le peculiarità costruttive, pur mantenendo la medesima terminologia e la stessa struttura di base.

La prima importante conclusione, a cui è arrivato il lavoro del gruppo interregionale, è assumere un metodo di attribuzione dei punteggi simile adottando una scala di valori che va da -2 a +5 e dove lo zero rappresenta il *benchmark*, che si considera come la pratica costruttiva corrente e rispettosa di norme e regolamenti.

-2	⇒	PRESTAZIONE FORTEMENTE INFERIORE ALLO STANDARD E ALLA PRATICA ACCETTATA O PUNTEGGIO PER UN REQUISITO CHE NON SIA STATO VERIFICATO
-1	⇒	PRESTAZIONE INFERIORE ALLO STANDARD E/O ALLA PRATICA ACCETTATA
0	⇒	LIEVE MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE RISPETTO ALLO STANDARD E ALLA PRATICA COMUNE
+1	⇒	PRESTAZIONE MINIMA ACCETTABILE DEFINITA DALLE MORME VIGENTI NELLA REGIONE O QUALORA NON CI SIANO SPECIFICHE NORME DI RIFERIMENTO, RAPPRESENTA LA PRATICA COMUNE UTILIZZATA NEL TERRITORIO
+2	⇒	MODERATO MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE RISPETTO ALLO STANDARD E ALLA PRATICA COMUNE
+3	⇒	SIGNIFICATIVO MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE RISPETTO ALLO STANDARD E ALLA PRATICA COMUNE
+4	⇒	MODERATO INCREMENTO DELLA PRATICA CORRENTE MIGLIORE
+5	⇒	PRESTAZIONE CONSIDEREVOLMENTE AVANZATA RISPETTO ALLA PRATICA CORRENTE, DI CARATTERE SPERIMENTALE E DOTATA DI PREROGATIVE DI CARATTERE SCIENTIFICO

Tab. 6 - La scala di valutazione utilizzata dal Protocollo Itaca.

L'analisi di questa nuova scala di valutazione porta a fare delle considerazioni:

- gli edifici nuovi non devono presentare punteggi negativi,
- gli edifici oggetto di recupero possono invece presentare punteggi anche negativi.

La seconda conclusione è che l'attribuzione di diversi pesi ai vari requisiti consente di rappresentare efficacemente le diverse realtà locali. Le Regioni dell'Italia del Nord, ad esempio, tenderanno a dare un peso elevato al risparmio energetico connesso al comfort termico, mentre le Regioni del Sud avranno la tendenza a considerare con un peso elevato il consumo della risorsa acqua.

Per alcuni requisiti, inoltre, si può attribuire un peso nullo, qualora quel determinato fattore non sia uniformemente presente sul territorio nazionale. E' il caso del gas radioattivo Radon, che in natura è presente in alcune regioni, ma risulta in misura insignificante se non assente in altre.

Ogni Amministrazione pertanto avrà la possibilità di correggere il peso di ogni singolo requisito per adattarlo alla propria realtà locale.

Il protocollo è uno strumento per verificare l'edificio in corso di progettazione e per intervenire sui singoli requisiti in modo da innalzare il livello qualitativo dell'edificio dal punto di vista della sua compatibilità con l'ambiente e della sua sostenibilità. Tale protocollo dovrà pertanto avere come appoggio un software applicativo che ne consenta un facile utilizzo soprattutto dal progettista privato. A questo proposito, l'I.N.B.AR. ha elaborato un software applicativo del "Protocollo ITACA", in foglio Excell, e lo ha reso disponibile ai progettisti "soci-esperti" dell'Associazione. Tale software integra il "Protocollo ITACA" con i dati climatici relativi a tutto il territorio nazionale.

Sulla base delle conclusioni del "Protocollo ITACA", sorgono analoghe esperienze che, in attesa di linee guida a carattere nazionale³, cercano di colmare

³ La *Commissione Tecnica UNI-CPE-GL13 "Sostenibilità in edilizia"* sta lavorando, coordinata dal prof. Gianni Scudo, per elaborare delle *linee guida per la valutazione dell'ecocompatibilità di progetti edilizi* che abbiano carattere nazionale.

(*) ITACA – *Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale* – è un'associazione federale senza finalità di lucro, nata nel 1996 per volontà delle Regioni italiane al fine di operare il miglior raccordo con le istituzioni statali attraverso azioni ed iniziative concordate e condivise dal sistema regionale e attivare un confronto permanente tra le stesse regioni, gli enti locali e gli operatori nazionali del settore.

Organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome in materia di appalti pubblici, ITACA lavora prevalentemente alla istruttoria dei provvedimenti di natura tecnica da sottoporre alla approvazione della stessa Conferenza. Supporta inoltre, in qualità di segreteria tecnica, l'attività dei responsabili regionali dell'Osservatorio dei lavori pubblici.

Gli scopi statutari dell'Istituto sono, in particolare:

un'evidente lacuna e regolamentano, in chiave sostenibile, gli interventi edilizio-urbanistici a livello regionale, come in Toscana, dove recentemente sono state approvate dalla Giunta Regionale le “*Linee guida per la valutazione della qualità ambientale ed energetica degli edifici*”. Le “Linee guida” rappresentano un primo passo in Toscana nel campo della bioedilizia per andare in direzione di “Edilizia Sostenibile”.

Le tematiche della qualità ambientale vengono rivolte agli spazi abitativi con azioni mirate all'eliminazione delle sostanze inquinanti e al contenimento dei consumi energetici dei fabbricati con la conseguente riduzione delle emissioni di gas in atmosfera. Il sistema per la ecosostenibilità degli edifici, basato sui principi del metodo internazionale *Green Building Challenge*, attraverso una serie di schede misura con criteri prestazionali ogni requisito di carattere energetico ambientale.

Il metodo è applicabile solo alla edilizia residenziale ed è auspicabile che diventi uno strumento di valutazione comune sia per i progettisti che per gli Enti locali; il sistema di valutazione è volutamente semplificato ed assume una serie di indicatori ritenuti fondamentali per la valutazione degli interventi nell'ottica dell'ecosostenibilità.

-
- *la QUALITÀ nella Pubblica Amministrazione per la gestione del ciclo dell'appalto con la definizione e lo sviluppo di procedure qualificate per la gestione e/o l'affidamento di appalti e concessioni pubbliche*, anche attraverso l'introduzione di sistemi qualità nelle procedure amministrative ispirati ai principi della normativa UNI EN ISO;
 - *lo sviluppo e la promozione della TRASPARENZA negli appalti di servizi, forniture lavori e concessioni pubbliche* anche attraverso la realizzazione di sistemi informativi articolati a livello regionale e locale per la raccolta e diffusione in tempo reale di tutte le informazioni attinenti gli appalti; sistemi che offrono anche utili servizi e supporto all'attività delle stesse amministrazioni locali;
 - *la promozione e la diffusione delle BUONE PRATICHE nel settore dei servizi, forniture e lavori pubblici, per la qualità urbana e la sostenibilità ambientale*, con riferimento a sistemi di certificazione secondo le norme UNI, CEN ed ISO.

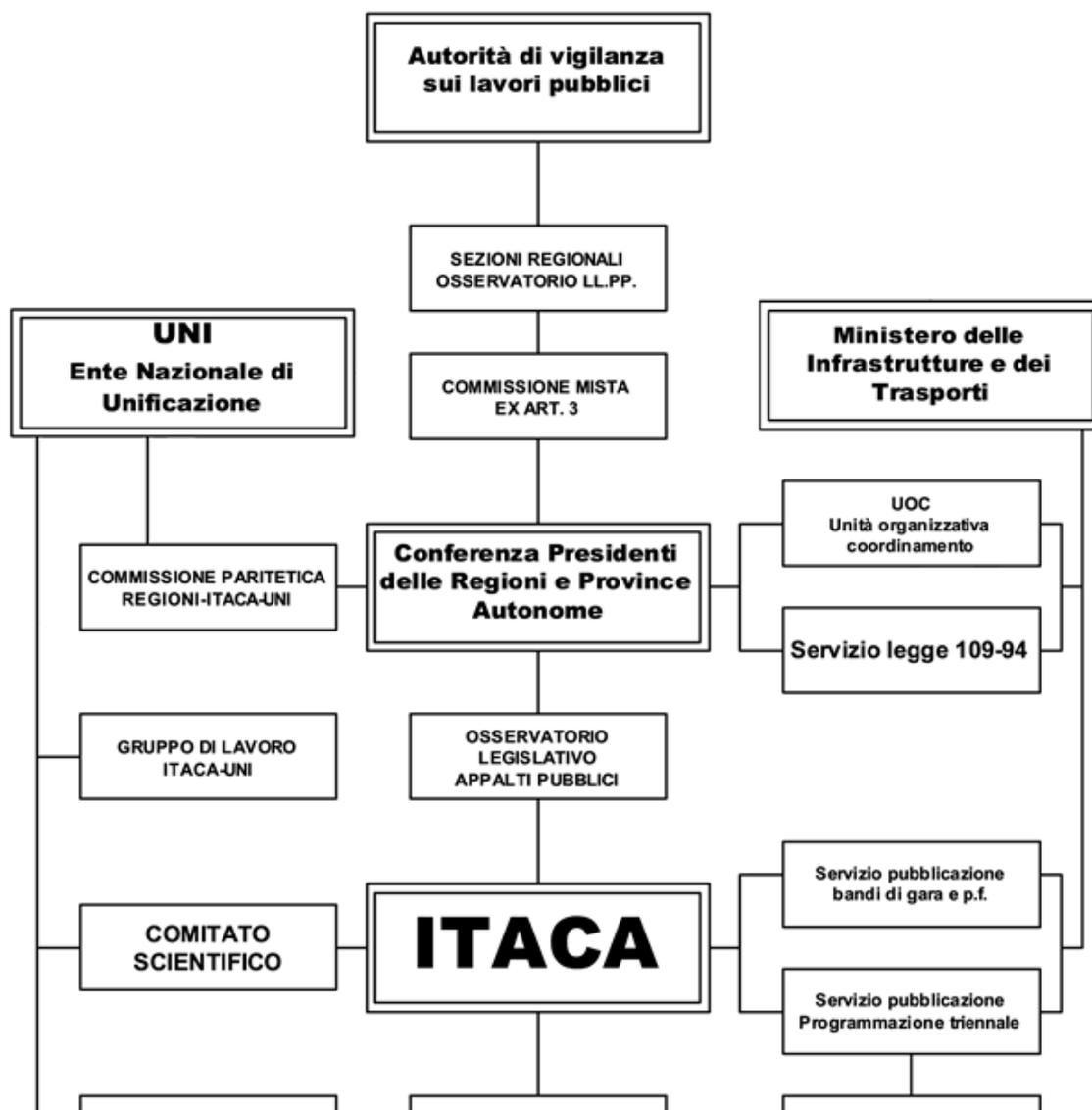


Fig. 1 - ITACA è un organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome in materia di appalti pubblici. Lo schema rappresenta le relazioni intercorrenti tra Istituto ITACA e diversi Enti quali UNI, Autorità di vigilanza sui LL.PP., Ministero delle Infrastrutture e Regioni. (Fonte: www.itaca.org)

2.4 La “Conservazione e valorizzazione del patrimonio edilizio-ambientale rurale” nel Centro di Ricerca Torretta.

L'attività del laboratorio “Torretta”, *per al sperimentazione della sostenibilità degli interventi sui sistemi edilizio ambientali*, del Centro Avanzi - *Centro Interdipartimentale di ricerche agro-ambientali* - dell'Università di Pisa è finalizzata ad affrontare il tema della sostenibilità ambientale, attraverso un coordinamento di tipo interdisciplinare e mediante l'uso di appositi strumenti di supporto alle decisioni. La localizzazione del laboratorio è presso il podere “Torretta”, situato all'interno di in un particolare contesto paesaggistico della campagna toscana e in un'area utilizzata per colture bioecologiche sperimentali.⁴

L'ambito edilizio-ambientale di grande rilevanza paesaggistica bene si prestava, grazie alla sua accessibilità e al buono stato di conservazione, ad essere assunto come caso studio per l'applicazione del metodo proposto, nell'ambito della ricerca in oggetto per l'elaborazione e la valutazione di ipotesi di riuso.

Nell'ambito del progetto di ricerca “*Sostenibilità degli interventi sui sistemi edilizio-ambientali in ambito rurale*” è necessario definire in primo luogo un quadro metodologico e strumentale con il quale sono state affrontate le problematiche della conservazione e valorizzazione del patrimonio ambientale rurale. A fianco di questo è però necessario anche dotarsi di una visione di insieme del problema, ovvero di criteri e paradigmi culturali con i quali definire un approccio alle molte tematiche trasversali e interdisciplinari che questo percorso di ricerca presuppone.

Volendo riassumere brevemente l'impostazione della ricerca si possono evidenziare il metodo adottato e l'obiettivo generale della ricerca. Il metodo è costituito dalla necessità di un approccio interdisciplinare dai caratteri scientifici e con la capacità di supportare valutazioni tra soluzioni alternative. La ricerca adotterà a tal proposito il metodo dell'Analisi del Valore⁵ e conseguentemente adotterà l'analisi funzionale e il rapporto

⁴ Le principali attività svolte nel centro di ricerca sono:

- analisi di compatibilità bioecologica di materiali, componenti e sistemi edili,
- coordinamento di indagini e prove su materiali, componenti e sistemi edili,
- elaborazione di valutazioni interdisciplinari di gruppo,
- didattica, anche con formule residenziali,
- insegnamento e mostra didattica permanente di materiali, componenti e sistemi.

⁵ Tale analisi si basa sull'*indice di valore*, che è un parametro finalizzato anche al rispetto delle condizioni per la ecosostenibilità, che aiuta le pubbliche amministrazioni, gli enti di programmazione e gli attori del processo edilizio nel promuovere attività nella piena

utilità/costi quali elementi di base nella ricerca di destinazioni d'uso alternative per i sistemi edilizio-ambientali.

Il concetto della Sostenibilità viene assunto nella ricerca come obiettivo generale della ricerca: esso rappresenta oggi un approccio sempre più diffuso nell'attività di progettazione e gestione a tutti i livelli. La sostenibilità non è tuttavia definibile in modo univoco, sebbene sia piuttosto diffusa l'accezione di "sviluppo sostenibile" inteso come lo sviluppo che incontra le esigenze del presente senza compromettere le possibilità delle generazioni future di realizzare i propri bisogni. E' evidente che uno sviluppo sostenibile può basarsi solo su di una dinamica equilibrata del sistema di relazioni tra uomo e ambiente, in tutte le sfumature rilevabili.

Lo sviluppo sostenibile è dunque intimamente legato alla soddisfazione una serie di istanze di natura economica, ambientale e sociale. Le strategie che possono condurre verso un simile traguardo devono conseguentemente ottimizzare anche la soddisfazione di obiettivi parziali legati ai sistemi economici, sociali e ambientali nei quali si opera.

Progettare opere edilizie in un'ottica sostenibile comporta quindi quanto meno porre le attenzioni su:

- *risparmio energetico e delle risorse;*
- *compatibilità bioecologica;*
- *impatto ambientale nel ciclo di vita;*
- *compatibilità socio-culturale degli interventi rispetto al contesto.*

Pensare la sostenibilità in un'ottica locale consentirà di specificare le strategie progettuali e di tutela del patrimonio edilizio e paesaggistico fino alla scala del dettaglio operativo, fornendo indicazioni ai vari soggetti impegnati nelle modifiche del territorio della Toscana nord litoranea.

In Toscana la sostenibilità è stata assunta a principio della Legge Regionale 5/95, dove lo Sviluppo Sostenibile è definito come "*lo sviluppo volto ad assicurare uguali potenzialità di crescita del benessere dei cittadini e a salvaguardare i diritti delle generazioni presenti e future a fruire delle risorse del territorio*". Si noti come la nozione di sostenibilità sia in questo caso legata anche a quella di *fruizione* del territorio, ovvero di uso compatibile delle sue risorse.

Si propone quindi di portare il tema della valutazione ambientale quanto più possibile nelle fasi preliminari al progetto, a tutti le scale di intervento, basandosi su una ottica di sostenibilità locale dei sistemi

consapevolezza di tutti gli elementi che entrano in gioco per raggiungere l'obiettivo della tutela globale dell'ambiente, dando la possibilità di confrontare più soluzioni alternative.

ambientale, sociale ed economico, seguendo i principi di minimizzazione dell'impronta ecologica indotta dalle attività umane. La ricerca si propone di utilizzare strumenti di supporto alle decisioni per determinare una gerarchia tra più soluzioni alternative di intervento sui sistemi edilizio-ambientali. Tra questi in particolare si propone l'utilizzo dell'Indice di Valore (Iv).

A monte di questi è però necessario definire una serie di obiettivi generali, obiettivi particolari e livelli di prestazione che servano per analizzare, in una ottica multicriteria, ciascun tema di recupero di sistemi edilizio-ambientali.

Supposto che l'obiettivo generale di ciascun intervento che la ricerca si proporrà è la *conservazione e valorizzazione del patrimonio ambientale rurale* si possono definire alcuni obiettivi da perseguire di carattere generale, tra i quali:

- ❖ *risparmio di energia e risorse non rinnovabili,*
- ❖ *conservazione delle specificità ambientali,*
- ❖ *compatibilità socio-culturale,*
- ❖ *fattibilità finanziaria,*
- ❖ *adattabilità nel tempo.*

Questi principi generali derivano dalla ampia bibliografia in materia e in particolare dall'Agenda 21, che fa propri i principi della *Conferenza di Rio* del 1992. Quando questi principi generali vengono implementati alla scala dell'intervento edilizio è possibile definire una serie di criteri specifici che adattano gli obiettivi generali alle peculiarità del settore edile. Si ha in generale il quadro seguente:

Conservazione e valorizzazione del patrimonio edilizio-ambientale rurale	
A - risparmio di energia e risorse non rinnovabili	<ol style="list-style-type: none">1. limitazione dell'energia termica per il riscaldamento-condizionamento2. limitazione del consumo di energia elettrica per illuminazione e altri usi ambientali3. sfruttamento di fonti rinnovabili di energia
B - conservazione delle specificità ambientali	<ol style="list-style-type: none">1. uso di materiali e componenti locali2. tutela della biodiversità

	3. compatibilità ambientale
C - compatibilità socioculturale	1. Conservazione del patrimonio culturale materiale dei luoghi 2. Compatibilità sociale della destinazione d'uso
D - fattibilità finanziaria	1. fattibilità economica dell'operazione 2. fattibilità gestionale dell'intervento
E - adattabilità nel tempo	1. flessibilità nel riuso 2. capacità di integrazione con i sistemi limitrofi

Tab. 7 – Gli obiettivi per il recupero di sistemi edilizio-ambientali (Centro Ricerca “Torretta”).

Quando questi principi generali vengono implementati alla scala dell'intervento edilizio è possibile definire una serie di criteri specifici che adattano gli obiettivi generali alle peculiarità del settore edile; si ha in generale il quadro seguente, che può essere ulteriormente dettagliato per i sistemi significativi adottati in edilizia.

A. Energia	1. sfruttamento di fonti rinnovabili di energia 2. limitazione del costo energetico nel ciclo di vita 3. ottimizzazione del riuso energetico alla fine della vita utile 4. minimizzazione dei flussi energetici esterni alla biosfera di analisi
B. Ambiente	1. compatibilità con i materiali e componenti locali 2. tutela della biodiversità 3. compatibilità con l'ambiente locale
C. Evoluzione	1. evoluzione rispetto allo stato dell'arte 2. contenuto in energia creativa 3. contributo all'evoluzione della coscienza locale
D. Società	1. conservazione del patrimonio culturale materiale dei luoghi 2. compatibilità sociale della destinazione d'uso
E. Economia	1. economicità 2. compatibilità di mercato
F. Adattabilità	1. capacità di integrazione funzionale

	2. capacità di variazione di uso
G.Smaltimento	1. capacità di smaltimento o riuso alla fine del ciclo di vita 2. degradabilità

Tab. 8 – Quadro dei criteri per la valutazione degli interventi di recupero (Centro Ricerca “Torretta”).

La ricerca coordinata dal Prof. Ing. Maffei dell’Università di Pisa si è spinta fino alla elaborazione di un metodo di valutazione a punteggio che viene attribuito a sei “criteri” generali, i quali vengono suddivisi in “Elementi concorrenti al punteggio”. I criteri sono:

- integrazione ambiente / costruzione;
- ricorso a componenti costruttivi compatibili;
- contenimento del consumo energetico;
- compatibilità con il paesaggio locale;
- rispetto dei caratteri sociologici;
- gestione e buon comportamento delle opere nel tempo.

Ai fini dell’elaborazione di una ipotesi di fattibilità per una futura metodologia da adottare nel caso di recupero di edifici rurali, che rappresentino un esempio di cultura materiale in un’area di particolare rilevanza ambientale, di particolare rilevanza risulta il quadro delineato in precedenza inerente ai principi generali da considerare per un intervento a scala edilizia. In particolare, si considerano fondamentali, per la possibile futura metodologia, i criteri denominati:

“EVOLUZIONE” e “SOCIETA’”.

Il *principio denominato “società”* sottolinea che un criterio di valutazione fondamentale e imprescindibile dell’intervento è la conservazione del patrimonio culturale materiale dei luoghi, quindi verrà valutato positivamente *l’oggetto in grado di integrarsi con la cultura materiale dei luoghi*, considerata ad esempio un patrimonio conoscitivo in termini di tecniche produttive tradizionali. Inoltre verrà valutato positivamente l’oggetto che risulti compatibile nell’uso con le caratteristiche culturali, sociali ed economiche del contesto.

Il *principio dell’ “evoluzione”* poi evidenzia un approccio progettuale che stimoli all’evoluzione rispetto allo stato dell’arte attuale: verrà valutato positivamente l’intervento che porti nuovi contributi in termini di funzioni rispondenti alle nuove esigenze degli utenti o del contesto nel quale si svolge l’analisi. Verrà valutato positivamente l’intervento la cui concezione sia frutto

di energie creative innovative negli aspetti estetico-formali, funzionali, tecnici e tecnologici.

Infine verrà valutato positivamente *l'intervento che renderà possibile elevare la coscienza degli utilizzatori sui temi della sostenibilità ambientale, stimolando il raggiungimento degli obiettivi generali di miglioramento dell'ambiente.*

2.5 Il “Sustainable Building” in 100 azioni: l’SB 100.

La certificazione “Sustainable Building” si è rivelata uno strumento di fondamentale importanza per il raggiungimento della sostenibilità, poiché evidenzia gli standard ambientali a cui l’edificio deve rispondere valorizzando dei parametri che altrimenti difficilmente verrebbero riconosciuti. Il certificato consente, a chi realizza manufatti utilizzando materiali e tecniche di eccellenza da un punto di vista ambientale, di tradurre i cosiddetti “oneri-extra” dell’edificio in fattori di competitività da far rivalere nel mercato immobiliare.

Le modalità per sviluppare la certificazione possono essere impositive, attraverso la cogenza della norma, oppure volontarie. Attualmente l’obbligo alla certificazione proviene dalla norma UE 91/2002 che dal gennaio 2006 chiede agli stati membri comunitari di certificare i consumi energetici degli edifici. Tale certificato, che riguarda gli edifici pubblici con metratura superiore a 1000 mq e le nuove edificazioni, viene richiesto per l’abitabilità o la compravendita dell’immobile. Considerando l’obbligo della certificazione energetica, l’ANAB (*Associazione Nazionale per l’Architettura Bioecologica*) ha sviluppato un sistema volontario in grado di ricondurre le azioni da intraprendere ai seguenti obiettivi di sostenibilità:

- limitare lo spreco delle risorse naturali;
- prestare attenzione alla qualità dell’aria e alla salubrità degli ambienti;
- considerare le implicazioni sociali connesse all’abitare.

L’ANAB ha predisposto delle “Linee Guida per la progettazione” che sono la base su cui è stato sviluppato il sistema di certificazione che ha preso il nome di SB100, *Sustainable Buildings with 100 actions*. L’obiettivo era di produrre un sistema tecnico a livello nazionale di semplice utilizzo che potesse essere impiegato in modo esteso. Il sistema ottenuto consente di definire preventivamente le possibili caratteristiche di una costruzione, individuando il gruppo di azioni utili ad ottenere la sostenibilità, articolata a sua volta in più livelli. Il sistema prevede un elenco di obiettivi raccolti in tre aree tematiche: *Ecologica*, *Biologica* e *Sociale* ed elenca 100 possibili azioni per conseguirli. L’area tematica *ecologica* considera l’equilibrio del

costruito con l'ambiente; l'area *biologica* considera invece gli aspetti legati alla salute e al benessere degli esseri viventi; mentre l'area *sociale* prende in considerazione gli aspetti come l'informazione, la crescita culturale, la partecipazione attiva del cittadino e gli aspetti economici della sostenibilità.

La lista di controllo del sistema permette di sommare i punteggi raggiunti e di assegnare all'intervento edilizio una classe di merito di sostenibilità espressa con un numero da 1 a 5 in base al risultato ottenuto. Volendo intervenire direttamente sul patrimonio edilizio esistente, l'aspetto comunicativo diventa fondamentale, soprattutto se ci si riferisce ad un certificato di tipo volontario, come è stato per l'esperienza di successo della certificazione energetica "*CasaClima*" promossa dalla Provincia di Bolzano.

Il sistema SB100, assolutamente volontario e rivolto principalmente alle P.A., per l'ente pubblico si presenta caratterizzato da una certa flessibilità poiché risulta utilizzabile per diverse finalità:

- come *strumento normativo di indirizzo* per le opere pubbliche,
- come *strumento di divulgazione e promozione* della sostenibilità in edilizia,
- come *standard per la certificazione energetico ambientale* degli edifici,
- come *strumento informativo* per gli acquirenti sulle caratteristiche dell'edificio.

Con la stessa logica di SB100 è stato elaborato il sistema SB10, che è suddiviso nelle stesse aree tematiche e che identifica 10 indicatori ambientali. La principale differenza tra i due sistemi si può individuare nella estrema *semplificazione di requisiti di sostenibilità presente in SB 10*. Infatti, se rispetto all'obiettivo "risparmio idrico" SB100 elenca 8 azioni per conseguire il risultato, la SB10 quantifica unicamente il "consumo d'acqua", indipendentemente dalle tecniche adottate. In tal caso si sottolinea che i due sistemi si integrano reciprocamente e non sono tra loro competitivi poiché vengono usati in differenti fasi del processo edilizio: *SB 100 si utilizza come linea guida per la progettazione e SB 10 al termine della fase realizzativa*, come una lista positiva di controllo a disposizione dell'ente proprietario per valutare la sostenibilità di un edificio.

In relazione al punteggio ottenuto e secondo lo schema seguente, l'intervento può essere inserito in una delle cinque classi di merito di Sostenibilità, che possono essere per esempio correlate a una riduzione degli oneri di urbanizzazione:

indice di Sostenibilità	Punteggio ottenuto
Classe 1	punteggio compreso tra 80 e 100
Classe 2	punteggio compreso tra 60 e 80

Classe 3	punteggio compreso tra 40 e 60
Classe 4	punteggio compreso tra 20 e 40
Classe 5	punteggio compreso tra 0 e 20

Tab. 9 – Le classi di merito di Sostenibilità nel sistema SB100.

Parallelamente all’*Indice di Sostenibilità* viene valutato l’*Indice di Rendimento Energetico* dell’edificio coerentemente con quanto indicato nella Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell’Unione Europea del 16 dicembre 2002.

Classe energetica	KW/mq/anno
Classe A	0 - 30
Classe B	30 - 50
Classe C	50 - 70
Classe D	70 - 90
Classe E	90 - 110

Tab. 10 – Le classi energetiche previste nel sistema SB 100.

Indici e punteggi potranno essere oggetto di revisione e perfezionamento in seguito ad opportune verifiche e monitoraggi periodici, per consentire in seguito alla concreta applicazione dello strumento un adattamento all’evoluzione normativa.

E’ da sottolineare che questa politica di sostenibilità funziona anche perché è improntata sul concetto di “marketing”, infatti è una *sostenibilità comunicata*. L’indice di sostenibilità dell’edificio e la sua certificazione energetica vengono comunicate per mezzo di una targa, caratterizzata da facile ed immediata lettura, che viene posta all’esterno dell’edificio a fianco del numero civico. Qualora il progetto consegua almeno l’indice 3, viene rilasciato il marchio di qualità e l’edificio viene iscritto in un apposito albo comunale.



Fig. 2 - Le targhe dell’SB100.

2.6 La “cultura materiale” negli strumenti di valutazione.

Nel panorama degli strumenti di valutazione ambientale ed energetica degli edifici, gli strumenti individuati mirano all’edilizia sostenibile partendo da alcuni principi, che sono considerati *priorità strategiche* per le quali attivare *processi* ed *azioni* concrete. L’ipotesi intuitiva iniziale della ricerca, che individuava una carenza delle tipologie di fonti scientifiche nell’ambito delle preesistenze rurali, viene confermata e, al momento della verifica, si è constatata una limitata attenzione di tali strumenti nei confronti della “cultura materiale”.

La lettura ed analisi del Protocollo ITACA ha mostrato che si tratta di un rilevante contributo ad un progetto basato sui criteri della bioedilizia, ricercando in particolare il risparmio energetico e l’utilizzo di fonti rinnovabili. Taluni principi, quali:

- *ricercare uno sviluppo armonioso e sostenibile del territorio, dell’ambiente urbano e dell’intervento edilizio, oppure,*
- *tutelare l’identità storica delle città e favorire il mantenimento dei caratteri storici e tipologici legati alla tradizione degli edifici,*

sono rimasti dei semplici enunciati o, meglio, delle generiche raccomandazioni presenti nelle relazioni di accompagnamento del documento.

Le preesistenze, in particolare, sono state considerate nell’area di valutazione del “Consumo delle risorse” solo al requisito 2.4.1 “*Riutilizzo delle strutture esistenti*”, dove si favorisce il riutilizzo della maggior parte delle strutture recuperabili e disincentivando così le demolizioni. Secondo questo requisito il valutatore applica un punteggio (da -2 a 5) in base alla maggiore percentuale di superficie utile riutilizzata. Nel requisito 2.2.2 “*Variazione del valore ecologico del sito*” la valutazione premia l’edificio esistente, che viene ristrutturato senza compromettere il contesto ambientale di aree con valore naturale ed ecologico o che viene recuperato senza utilizzo ulteriore di suolo, all’interno di aree dismesse.

Nel sistema di valutazione per la “Conservazione e valorizzazione del patrimonio edilizio-ambientale rurale” del Centro di Ricerca “*Torretta*” l’obiettivo generale della Sostenibilità locale degli interventi sul Patrimonio architettonico viene raggiunto anche attraverso l’esplicitazione di alcuni importanti priorità, come la “*Compatibilità socio-culturale*”, la “*Conservazione del patrimonio culturale materiale dei luoghi*” e la compatibilità economico- finanziaria dell’intervento.

Nella stesura delle “*Linee guida per la valutazione dell’ecocompatibilità di progetti edilizi*” ad opera dell’UNI-CPE-GL 13 “Sostenibilità in edilizia”, anticipate dal prof. Grosso⁶, vengono solo in parte considerati gli aspetti legati alla cultura materiale, infatti la predisposizione delle “*classi di requisiti di ecocompatibilità*” non evidenzia sufficientemente la presenza di elementi, sia di benessere percettivo legati al paesaggio, e quindi al sistema ambientale, che di elementi propri del sistema tecnologico che rimandano all’identità locale degli edifici. Anche questo sistema di valutazione sull’ecocompatibilità dei progetti risulta di difficile applicazione al Patrimonio architettonico rurale, per esempio non esplicita un requisito che può considerare irrinunciabile come la “*Salvaguardia delle tradizioni costruttive locali*”. Tale sistema inoltre, pur sottolineando l’importanza degli aspetti legati all’ambiente socio-culturale nel sistema esigenziale individuato, di fatto non fa corrispondere adeguate classi di requisiti.

Pur trattando di edifici di nuova costruzione per il Villaggio Olimpico di Torino 2006, l’Environment Park⁷ nella stesura dei “*Requisiti per la*

⁶ Grosso M. (2005), *Valutazione dei caratteri energetici ambientali nel metaprogetto*, nel testo di Grosso M., Peretti G., Piardi S., Scudo G., *Progettazione ecocompatibile dell’architettura: concetti e metodi, strumenti d’analisi e valutazione, esempi applicativi*, Sistemi editoriali, Napoli 2005, pag. 314.

⁷ *Environment Park* nasce per iniziativa della Regione Piemonte, della Provincia di Torino, del Comune di Torino e dell’Unione Europea e rappresenta un’esperienza originale nel panorama dei Parchi Scientifici e Tecnologici in Europa.

Environment Park ha come obiettivo primario la diffusione dei criteri dell’eco-efficienza, riassunti nei sette punti definiti dal *World Business Council for Sustainable Development*:

- ridurre l’uso dei materiali per produrre beni e servizi;
- ridurre l’uso dell’energia per produrre beni e servizi;
- ridurre le dispersioni tossiche;
- aumentare il riciclo dei materiali;
- massimizzare l’uso delle risorse rinnovabili
- allungare la vita utile dei prodotti
- aumentare l’intensità d’uso di beni e servizi.

All’interno del processo Green Building Challenge, ogni nazione è rappresentata da un Team nazionale il cui compito è di adeguare il sistema alla realtà locale, correggendo i valori e i pesi dei criteri utilizzati nel sistema: l’Environment Park è il coordinatore del Team italiano. Environment Park opera in qualità di coordinatore, lavorando a stretto contatto con le imprese, con l’obiettivo di trasferire tecnologie innovative e buone prassi per la soluzione di problematiche ambientali rilevate sul territorio.

L’organizzazione delle “*Linee Guida per la qualità ambientale degli edifici dei Villaggi Olimpici*” è suddivisa per schede tecniche che definiscono le varie classi di esigenze, di requisiti e di soluzioni eco compatibili, di cui i progettisti devono tener conto nella realizzazione degli edifici. Sono stati sintetizzati in un unico documento, quantificandoli, i requisiti fondamentali per caratterizzare la qualità energetico ambientale di una costruzione. Le linee guida costituiscono un altro esempio, oltre a quello già descritto del Protocollo ITACA, di raccolta

Sostenibilita' ambientale” mette in primo piano l’impatto delle costruzioni sul paesaggio e quindi il rapporto degli edifici rispetto al loro contesto ambientale. L’obiettivo è “*garantire l’armonizzazione dell’intervento con le caratteristiche dell’ambiente - costruito e naturale - in cui si inserisce*” al fine di soddisfare l’indicatore della “*Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*”. Con l’Environment Park, si inizia a trattare ai fini di una futura utilizzazione in un sistema di valutazione ambientale ed energetico degli edifici di “*Integrazione della cultura materiale del luogo*”, garantendo la “*Salvaguardia delle tradizioni costruttive locali*” e, qualora si dovesse intervenire per il recupero di edifici già esistenti, la conservazione delle tradizioni costruttive locali.

Il sistema di certificazione *SB 100 - Sustainable Building in 100 azioni* sembra invece in grado di ben adattarsi alla valutazione ambientale ed energetica degli edifici, innanzitutto perché è un sistema di certificazione, e non semplicemente di valutazione, infatti è in grado di rendere un valore aggiunto alla costruzione, anche da un punto di vista economico, certificandone le prestazioni. In secondo luogo il sistema considera e quantifica un *indice di sostenibilità* che deve avere la costruzione e non considera il manufatto come un semplice elettrodomestico del quale si deve verificare il mero rendimento energetico.

La procedura di valutazione è costituita da una lista di controllo che lo contraddistingue e lo caratterizza per una facile applicabilità a svariate contesti. Il sistema messo a punto da ANAB, infatti, è articolato secondo un elenco ragionato di azioni ritenute necessarie al raggiungimento degli obiettivi, unitamente ad una check-list atta a controllarne l’efficacia. Lo strumento, per la sua semplicità e immediatezza nell’applicazione, è rivolto principalmente alle Pubbliche Amministrazioni, come sono gli Enti parco, al fine di fornire loro un utile strumento di indirizzo e di controllo per azioni mirate alla Sostenibilità ambientale.

sistematica della normativa esistente a livello nazionale e internazionale, dei vari sistemi per la certificazione energetico – ambientale degli edifici e il tutto è corredato da un’ampia bibliografia.

Capitolo 3

Rilevamenti e prove per la verifica della Sostenibilità ambientale nei casi studio del Parco del Cilento e Vallo di Diano.

3.1 Il metodo di studio sul Patrimonio architettonico rurale.

Oggi gli interventi di trasformazione non possono che essere orientati alla conoscenza delle condizioni attuali dell'edificio e all'utilizzo di scelte tecnologiche tese a migliorare le condizioni di abitabilità fino a valori condivisi di benessere. Una conoscenza approfondita dell'edificio consente di individuarne le potenzialità intrinseche da valorizzare in un intervento di recupero. La necessità di decidere come impostare la diagnosi dell'edificio è un'operazione da pianificare accuratamente, poiché *“lo scopo della diagnosi è quello di orientare le decisioni del progetto”*.¹ Il quadro prestazionale dell'edificio che ne risulta consente infine di creare un quadro informativo che supporti il progettista nella fase decisionale.

Il primo momento del metodo utilizzato è l'*individuazione dei casi studio* attuata attraverso la selezione di una preesistenza rurale nell'ambito territoriale e climatico individuato, il territorio del Cilento, e siti in aree di rilevanza ambientale considerati un segno della cultura materiale. La scelta degli edifici da studiare comporta la necessità di intraprendere vari sopralluoghi fino all'individuazione dei manufatti con i succitati requisiti. Un'adeguata conoscenza della preesistenza è data dalla comprensione della sua

¹ Valerio Di Battista sottolinea la necessità di *“progettare la diagnosi”* per individuare, descrivere e spiegare gli eventuali fenomeni relativi alla possibilità di rischio, patologia, degrado, disagio e obsolescenza in atto (Cfr. Di Battista V., *Criteri di diagnosi*, in Caterina G., *Tecnologia del recupero edilizio*, UTET, Torino 1989).

Questo lavoro di ricerca intende riferirsi al *“progetto della conoscenza”* introdotto da Di Battista, individuando un proprio metodo di studio che privilegi in particolare fenomeni di disagio (o discomfort) e di obsolescenza dell'edificio rurale, pur tuttavia considerando utili anche altre analisi (come ad esempio una lettura del degrado) che nei capitoli successivi non verranno affrontate.

configurazione, e i *sopralluoghi* sono necessari per rilevare e fotografare il fabbricato in tutte le sue parti.

Successivamente l'*analisi tecnologica*, fornisce come è noto le informazioni sui materiali e sulle tecniche costruttive utilizzate per la realizzazione o per la successiva riconfigurazione degli edifici, attraverso la rappresentazione di disegni grafici e particolari costruttivi. L'ipotesi di lavoro si basa su un tipo di operazione che, partendo dalla conoscenza del lessico costruttivo, possa collegare le caratteristiche e le prestazioni di un manufatto edilizio alla scelta delle tecnologie di progetto da adottare. Le soluzioni progettuali sull'architettura tradizionale dovranno tener conto della coincidenza dell'involucro edilizio con la struttura portante e risolvere insieme problemi diversi legati a più classi di esigenza.

Il *rilievo dell'edificio* risulta un indispensabile supporto per la successiva fase di lettura ambientale, legata ai materiali e alle tecnologie impiegate o per la scelta del *Piano delle Misure*. Attraverso le operazioni del *monitoraggio ambientale* si quantificano quelle grandezze fisiche necessarie alla valutazione delle condizioni di comfort psico-fisico. Per l'organizzazione della campagna di misurazioni è necessario predisporre un Piano delle Misure e elaborare successivamente i dati raccolti attraverso gli obiettivi che il monitoraggio si pone di raggiungere. I due obiettivi sono quelli della definizione del microclima degli ambienti presi come campione e della caratterizzazione termica dell'involucro edilizio.

La definizione del microclima consente di valutare le condizioni di vivibilità degli ambienti interni e di scegliere le opportune strategie per portare il progetto di recupero a migliorare le condizioni abitative, cercando il benessere termo-igrometrico, acustico e visivo della rinnovata utenza. La scelta delle unità ambientali-campione in base all'esposizione, all'altezza e al rapporto con gli ambienti dell'edificio e la scelta delle grandezze fisiche da misurare rappresentano la fase del Piano delle Misure; la scelta e l'elaborazione dei dati costituisce la fase finale del monitoraggio che porta a determinate conclusioni. La conoscenza delle condizioni di benessere è condizionata da alcuni parametri e dalla loro reciproca interazione, come la *temperatura dell'aria interna e esterna*, dall'*umidità relativa*, dalle *correnti d'aria*, dalla *temperatura globotermometrica* e dalle condizioni dell'*illuminamento naturale*.

La *caratterizzazione termica* di un elemento tecnico rappresenta un utile contributo alla conoscenza del bene da recuperare e un affidabile indicatore per la valutazione delle prestazioni dell'involucro edilizio. Questo elemento di conoscenza diventa fondamentale per il risparmio energetico in quanto porta a ridurre in modo diretto i costi della gestione termica

dell'edificio. L'individuazione della potenzialità energetica, e della sua quantificazione, contribuisce alla rispondenza dell'edificio a standard di vivibilità o a determinati limiti normativi utilizzando i semplici principi di funzionamento di controllo climatico delle preesistenze. La capacità attuale del muro di isolare e di trasmettere calore allo spazio interno, se opportunamente misurata e correttamente interpretata, rappresenterebbe per il progettista una conveniente informazione per indirizzare l'intervento secondo le vocazioni della costruzione e preservare i segni della cultura materiale. La conoscenza della caratterizzazione termica dell'involucro edilizio consente di scegliere le strategie più opportune per il controllo dell'energia, come:

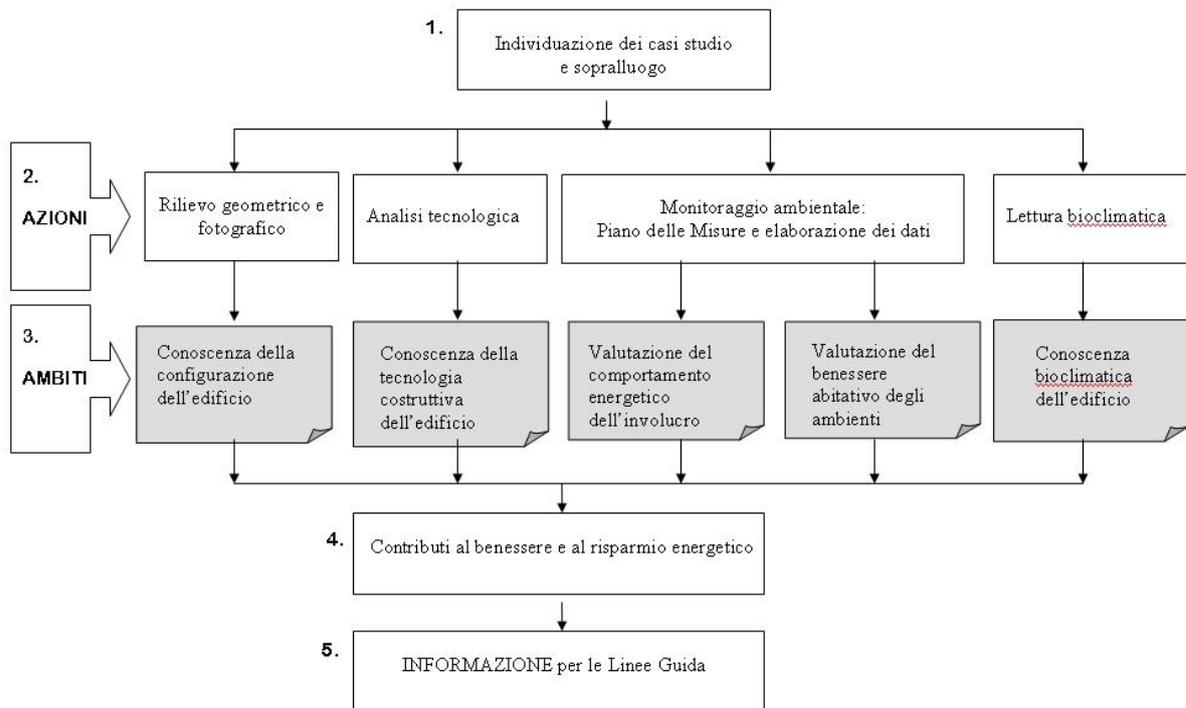
- la *conservazione dell'energia*: grado di isolamento, verifica di fenomeni di condensa e dei ponti termici;
- il *raffrescamento passivo*: protezione dall'irraggiamento diretto, inerzia termica e ventilazione naturale.²

La *lettura bioclimatica* dell'edificio, oltre a basarsi sul supporto di adeguate operazioni di rilievo del costruito, necessita di reperire dati geografici e climatici rappresentativi del contesto ambientale. La lettura bioclimatica studia innanzitutto il rapporto dell'edificio con il sole, che rappresenta la fonte di energia rinnovabile più importante e quindi deve essere attentamente valutata. Il secondo fattore bioclimatico da esaminare è il vento, che viene studiato in rapporto al contesto ambientale e agli edifici. La bioclimatica è in grado di restituirci l'unitarietà dell'esperienza progettuale e di considerare le architetture tradizionali come risultati di un processo di costruzione dell'ambiente dove non veniva scissa l'arte del costruire dal contesto ambientale.

Il progetto di riuso e riqualificazione dovrà innanzitutto identificare i vincoli dell'ambiente costruito al fine di modificare ed adeguare senza perdere le peculiarità che caratterizzano le preesistenze. Il vincolo si può definire come il legame riferito alla qualità dell'immagine, alle regole e alle procedure che hanno generato l'agglomerato edilizio. Il riconoscimento di questi vincoli negli interventi di recupero "*consente di definire appropriato il rapporto esistente fra processo tecnologico e trasformazione dell'ambiente*"³.

² I parametri da considerare riguardano il funzionamento termo-fisico dell'edificio e sono per esempio: la *conduttanza*, la *resistenza*, la *trasmittanza*, lo *sfasamento*, l'*attenuazione*,...

³ Caterina G., *Tecnologia appropriata e progetto di recupero* in Gangemi V., *Architettura e tecnologia appropriata*, Franco Angeli, Milano 1985, pag. 251.



Tab. 11 - Schematizzazione del metodo di studio per la conoscenza dell'edificio rurale.

3.2 Studio, elaborazione e sintesi delle letture tecnologica ed ambientale delle preesistenze rurali scelte.

I casali individuati sono situati nella Bassa Valle del fiume Alento, nel Comune di Cicerale (SA), ubicati in prossimità del bacino artificiale venutosi a creare in seguito alla realizzazione della diga sul fiume Alento. Attorno al bacino sorgono diciotto edifici rurali ed è stato scelto un edificio e un annesso essiccatoio perché sono rappresentativi sia da un punto di vista tipologico che costruttivo. Come l'abitazione rurale del Cilento, questo gruppo di edifici appare in sintonia con l'ambiente naturale e, dal punto di vista percettivo, l'integrazione tra casa e paesaggio, è raggiunta grazie ai toni cromatici della pietra calcarea delle murature, che ben si confondono con i colori del terreno e della secca vegetazione.



Fig. 3 – Aerofotogrammetrico dell'area del bacino artificiale.

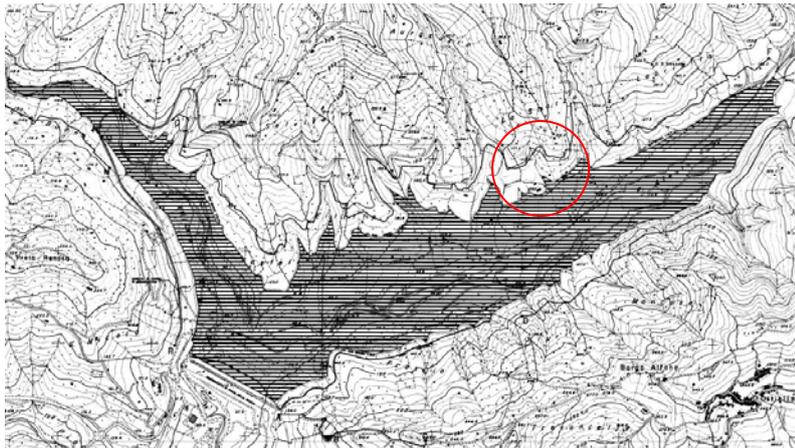


Fig. 4 - Planimetria IGM con indicazione del luogo in cui sorgono i casali individuati.

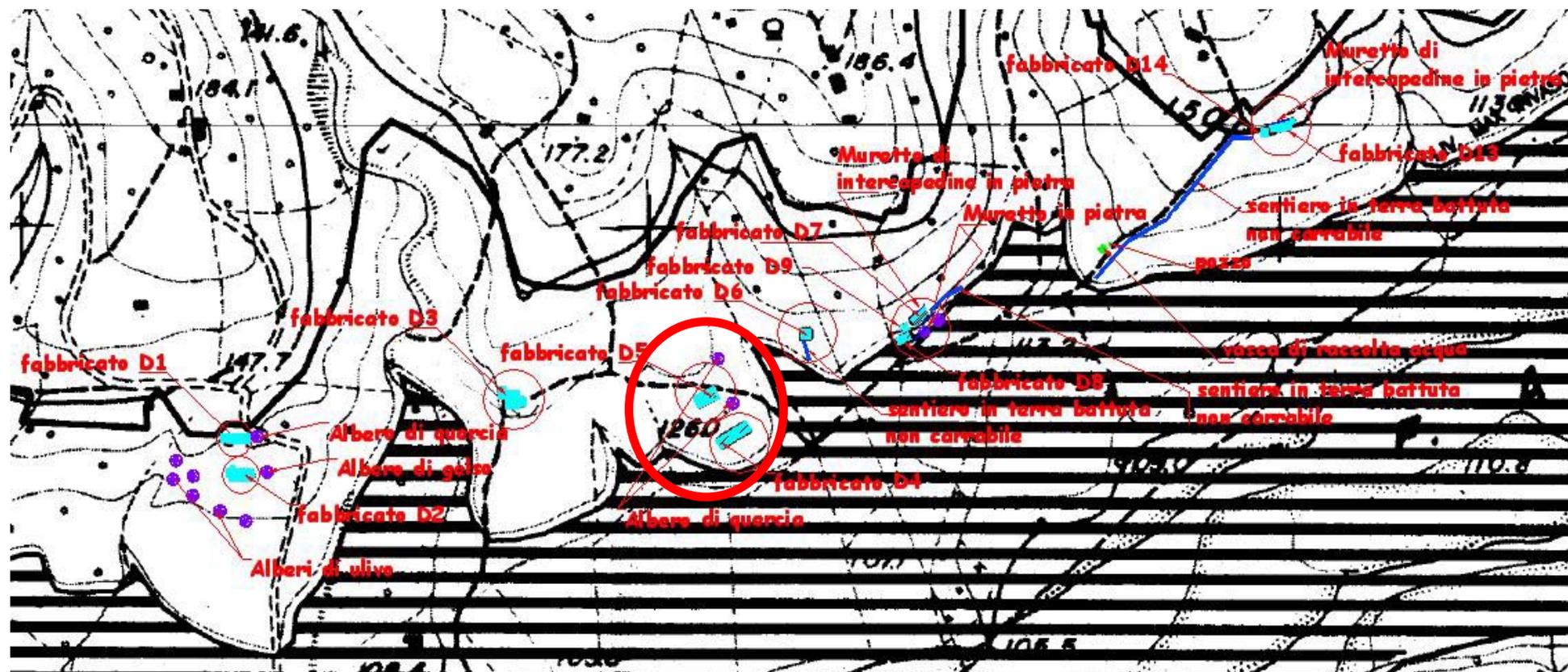


Fig. 5 - Planimetria con individuazione degli edifici caso-studio (fabbricati “D4” e “D5”).

LOCALIZZAZIONE AMMINISTRATIVA DEI CASALI	
Regione	Campania
Provincia	Salerno
Comunità montana	Comunità Montana Alento Monte Stella
Comune	Cicerale Località: Diga Piano della Rocca
Ente proprietario	Consorzio di bonifica Velia (SA)

Tab. 12 - Quadro riassuntivo delle amministrazioni interessate ai casali della Bassa Valle dell'Alento.

Il lessico costruttivo degli edifici si può definire come un “sistema a masso misto”, in quanto convivono sistemi di muro costituiti da partizioni verticali in muratura, solai piani e copertura a tetto. Tale sistema a masso si fonda sull’uso generalizzato di muratura continua in pietra calcarea, che svolge al tempo stesso la funzione di sostegno dei carichi, di collegamento statico tra le parti e di delimitazione perimetrale, fungendo da barriera dall’ambiente esterno.

I paramenti murari, sia quelli dell’originario nucleo, che quelli dell’ampliamento successivo sono realizzati con conci di pietra di pezzatura di varie dimensioni e con malta negli spazi risultanti all’interno. La tessitura dei paramenti è irregolare ed è caratterizzata da ricorsi orizzontali, interposti tra la muratura in pietrame ad interasse variabile di 50-60 centimetri, che sono stati realizzati per ottenere l’orizzontalità della posa, favorendo anche l’assestamento graduale ed uniforme della muratura stessa.

La pezzatura maggiore delle pietre è rappresentata da conci di lunghezza 45x30x15 e 55x25x15 centimetri; le pezzature intermedie sono uniformemente distribuite su tutta la superficie delle facciate.

Le murature in elevazione presentano spessori variabili, infatti, la muratura al piano terra ha mediamente uno spessore maggiore e, al piano superiore, va invece rastremandosi. Si passa dai 53 ai 72 centimetri al piano terra e si arriva ad uno spessore finale variabile tra i 50 e i 56 centimetri nel sottotetto.

La tradizione locale presenta come proprio carattere la muratura faccia a vista, che viene poi sigillata anche abbondantemente nei giunti dei conci, al fine di uniformare il filo delle facciate.

L’edificio rurale è costituito da un nucleo originario e da un successivo ampliamento. La precedente funzione dell’ampliamento, ipotizzata come

“stalla”, sembra essere confermata dalla presenza di un grande arco, in seguito tamponato. Sono evidenti i segni dell'appoggio della diversa muratura dell'ampliamento e mancano le necessarie ammorsature, che dovrebbero legare l'ambiente più grande al nucleo originario. Nell'edificio rurale sono ben evidenti i segni di un intervento posteriore novecentesco. I fronti mostrano i residui dell'intonaco cementizio moderno e le architravi in calcestruzzo armato delle aperture. All'interno, gli antichi solai di legno sono stati sostituiti con solai in putrelle di ferro e tavelloni.

Di seguito, viene riportata la *Scomposizione tecnologica* degli edifici rurali caso-studio e l'*Analisi* dei singoli elementi tecnici.

SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA TECNOLOGICO DEL CASALE E DELL'ANNESSO RUSTICO
(Comune di Cicerale, loc. Diga Alento)

CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA	UNITA' TECNOLOGICA		CLASSE DI ELEMENTI TECNICI		ELEMENTI TECNICI		EDIFICIO RURALE	ANNESSO ESSICCATOIO
1. STRUTTURA 2.CHIUSURA	1.01	STRUTTURA DI FONDAZIONE	1.01.01	STRUTTURA DI FONDAZIONE DIRETTA	1.01.01.01	MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA	0	0
	1.02	STRUTTURA DI ELEVAZIONE / CHIUSURA VERTICALE	1.02.01	PARETI PERIMETRALI VERTICALI	1.02.01.01	MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA	0	0
					1.02.01.02	ARCHITRAVE IN LEGNO CON ARCO DI SCARICO IN PIETRA E LATERIZI	0	0
					1.02.01.03	ARCHITRAVE IN C.A.	0	
					1.02.01.04	ARCO IN PIETRA A SESTO RIBASSATO	0	
					1.02.01.05	ARCHITRAVE IN LEGNO		0
			1.02.02	INFISSI ESTERNI VERTICALI	1.02.02.01	PORTA IN LEGNO	0	0
					1.02.02.02	FINESTRA IN LEGNO	0	
	1.02.03	STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERT.	1.02.03.01	FERITOIE IN MURATURA		0		
	1.03	CHIUSURA ORIZZ. INF.	1.03.01	SOLAIO A TERRA	1.03.01.01	PAVIMENTAZIONE IN COCCIOPESTO	0	0
	1.04	STRUTTURA / CHIUSURA SUPERIORE	1.04.01	COPERTURA A TETTO	1.04.01.01	COPERTURA A PADIGLIONE IN LEGNO	0	
					1.04.01.02	COPERTURA A DUE FALDE IN LEGNO		0

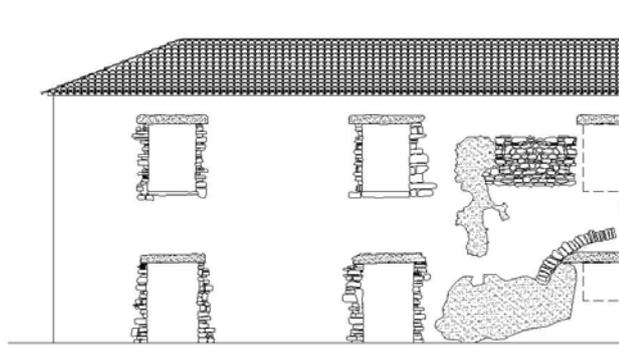
SCOMPOSIZIONE DEL SISTEMA TECNOLOGICO DEL CASALE E DELL'ANNESSO RIUSTICO
(Comune di Cicerale, loc. Diga Alento)

CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA	UNITA' TECNOLOGICA		CLASSE DI ELEMENTI TECNICI		ELEMENTI TECNICI		EDIFICIO RURALE	ANNESSO ESSICCATOIO
3. PARTIZIONE INTERNA	3.01	PARTIZIONE INTERNA VERTICALE	3.01.01	PARETI INTERNE VERTICALI	3.01.01.01	DIVISORI IN PIETRA	0	0
					3.01.01.02	TRAMEZZE IN LATERIZIO	0	
			3.01.02	INFISSI INTERNI VERTICALI	3.01.02.01	PORTA IN LEGNO	0	
	3.02	PARTIZIONE INTERNA ORIZZONTALE	3.02.01	SOLAI INTERMEDI	3.02.01.01	SOLAIO MISTO IN FERRO E TAVELLONI	0	
4. PARTIZIONE ESTERNA	4.01	PARTIZIONE EST.INCLINATA	4.01.01	SCALE ESTERNE	4.01.01.01	STRUTTURA IN PIETRA	0	
5.ATTREZZATURA ESTERNA	5.01	SISTEMAZIONI ESTERNE	5.01.01	CORTE	5.01.01.01	PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO DI MISTO DI CAVA	0	0

Tab. 13 - Scomposizione del sistema tecnologico. La scheda è stata redatta modificando ed integrando la norma UNI 8090 Classificazione e terminologia.

1.02.01.01	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA DI ELEVAZIONE - CHIUSURA VERTICALE	PARETI PERIMETRALI VERTICALI	MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA

Restituzione grafica dell'elemento tecnico

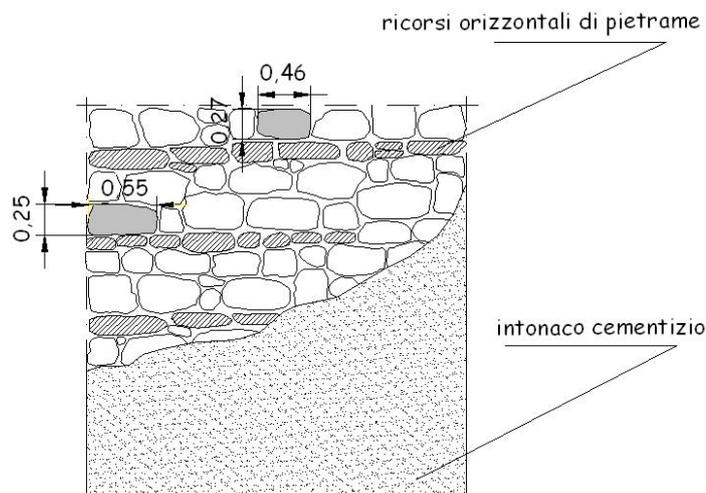


Prospetto Sud-Est



Particolare

La TESSITURA DEL PARAMENTO e l'indicazione delle pezzature maggiori



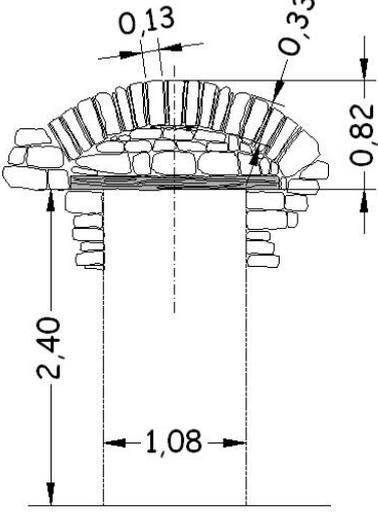
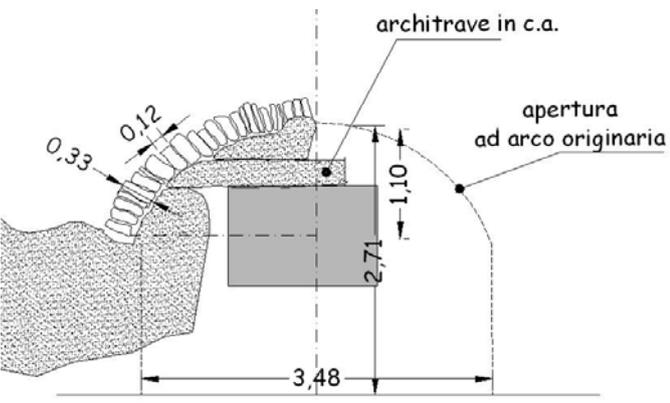
E' visibile l'irregolarità della tessitura; essa è caratterizzata da ricorsi orizzontali, interposti tra la muratura in pietrame ad interasse variabile di 50-60 centimetri.



Particolare prospetto Sud-Est

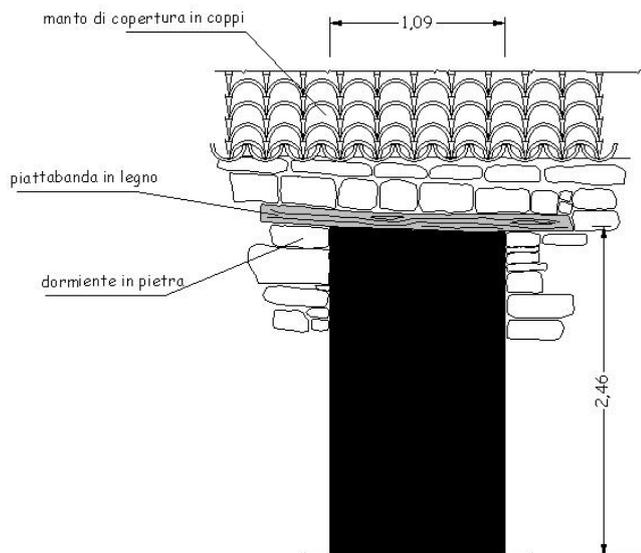


Particolare prospetto Nord-Est

1.02.01.02	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA VERTICALE	PARETI PERIMETRALI VERTICALI	ARCHITRAVE IN LEGNO CON ARCO DI SCARICO IN PIETRA E LATERIZI
<p>Restituzione grafica dell'elemento tecnico</p>   <p>Fotografia dell'elemento tecnico: la porta successivamente è stata tamponata.</p> <p>Particolare prospetto N-O</p>			
1.02.01.04	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA VERTICALE	PARETI PERIMETRALI VERTICALI	ARCO IN PIETRA A SESTO RIBASSATO
<p>Restituzione grafica dell'elemento tecnico</p>   <p>Fotografia dell'elemento tecnico: l'ampia apertura è stata in parte tamponata e la muratura soprastante è retta con un'architrave in c.a.</p> <p>Particolare prospetto S-E</p>			

1.02.01.05	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA DI ELEVAZIONE - CHIUSURA VERTICALE	PARETI PERIMETRALI VERTICALI	ARCHITRAVE IN LEGNO

Restituzione grafica dell'elemento tecnico

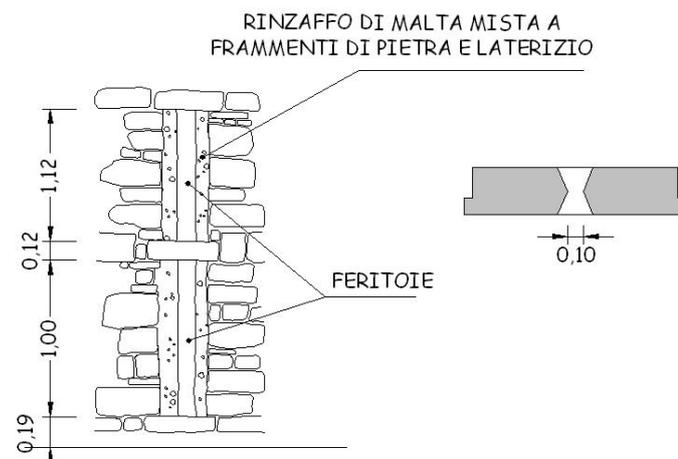


Fotografia dell'elemento tecnico

Particolare prospetto principale dell'essiccatoio

1.02.03.01	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA DI ELEVAZIONE - CHIUSURA VERTICALE	STRUTTURA DI ELEVAZIONE VERTICALE	FERITOIE IN MURATURA

Restituzione grafica del particolare delle feritoie dell'essiccatoio.

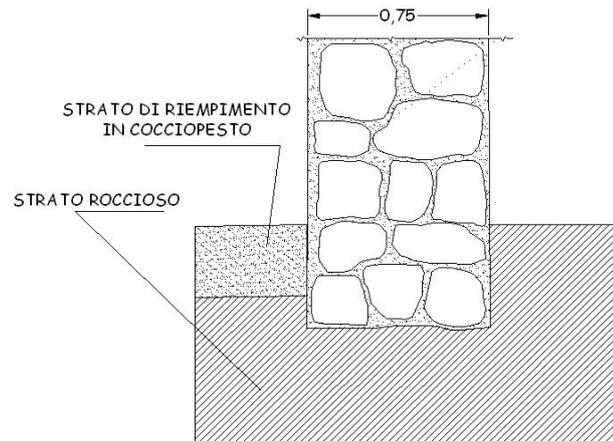


Fotografia dell'elemento tecnico

E' visibile sui fronti dell'annesso rustico e in particolare nelle superfici inclinate delle sue feritoie l'uso di uno strato di rinzafo di malta misto a pietrisco e a frammenti di laterizio.

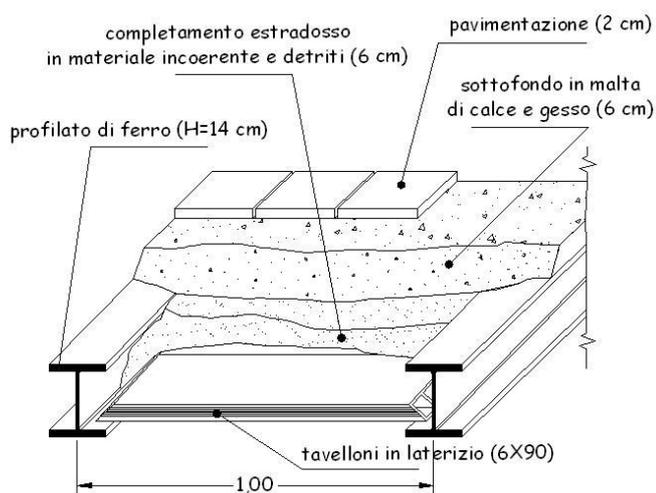
1.01.01.01	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA DI FONDAZIONE	STRUTTURA DI FONDAZIONE DIRETTA	MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA

La muratura di elevazione si presenta direttamente fondata su banco roccioso



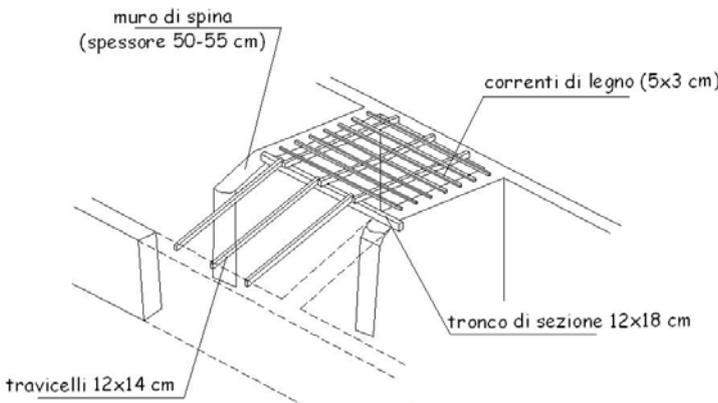
3.02.01.01	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	PARTIZIONE INTERNA ORIZZONTALE	SOLAI INTERMEDI	SOLAIO MISTO IN FERRO E TAVELLONI

Restituzione grafica dell'elemento tecnico



Fotografie dell'elemento tecnico

Il solaio intermedio in legno è stato sostituito con uno in ferro e tavelloni.

1.04.01.01	Unità tecnologica	Classe di elementi tecnici	Elemento tecnico
	STRUTTURA – CHIUSURA SUPERIORE	COPERTURA A TETTO	COPERTURA A PADIGLIONE IN LEGNO
<p>Restituzione grafica dell'elemento tecnico</p>  <p>La copertura a padiglione in legno, di essenza locale, è in questo caso realizzata con un sistema ad orditura semplice e da due muri di spina. La STRUTTURA PORTANTE è costituita da tronchi di sezione 12x18 cm, che poggiano sui muri di spina e su sostegni intermedi, e da travicelli 12x14. Correnti di legno (5x3 cm) posti ad interasse conformato alle dimensioni delle tegole costituiscono la STRUTTURA DI SOTTOMANTO, mentre i coppi realizzano il MANTO DI COPERTURA.</p>			 <p>Fotografie dell'elemento tecnico</p>

Tab. 14 – Analisi degli elementi tecnici.

L'edificio rurale, l'annesso essiccatoio e la corte, che li collega, sono inseriti in un contesto ambientale che rende ben riconoscibile la logica costruttiva dettata dalla cultura materiale locale. La *casa isolata di pendio* è un esempio, molto diffuso nell'entroterra campano, di abitazione e di luogo di lavoro, proprio delle masserie meridionali. Le fondamentali esigenze dell'abitazione e del luogo di lavoro sono ricavate con semplicità ed immediatezza e sono subordinate alla necessità primaria di protezione dal contesto climatico.

La *localizzazione* e l'*orientamento* degli edifici caso-studio sono rappresentativi della ricerca di protezione: le preesistenze, infatti, sorgono sulle sponde del letto del basso Alento, con un buon orientamento ai fini della captazione solare e della ventilazione. Sono inoltre ben protette, dai venti freddi provenienti da N-NW, grazie a due alberi di quercia secolari. Si tratta di poche

ed elementari consuetudini costruttive, che coniugavano la povertà delle risorse con una vera e propria strategia bioclimatica.

La *configurazione*, innanzitutto, è caratterizzata da un'altezza limitata a due piani fuori terra e mirata a contenere il rapporto superficie/volume, poiché solo cercando una maggiore compattezza si poteva conservare l'energia termica solare. La scarsa profondità dei corpi di fabbrica consente un irraggiamento il più uniforme possibile. La *tecnica costruttiva* e i *materiali* influenzano in particolare l'accumulo e quindi la conservazione dell'energia termica, grazie all'utilizzo di una muratura che al piano terra supera i 70 centimetri di spessore. Analogamente, l'impiego di forti spessori murari riduce in estate la captazione solare.

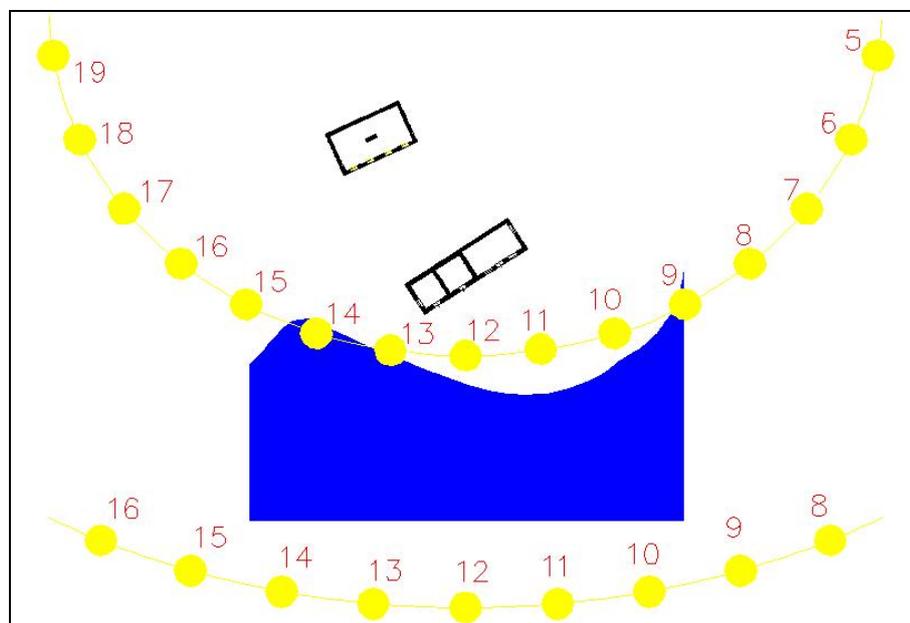
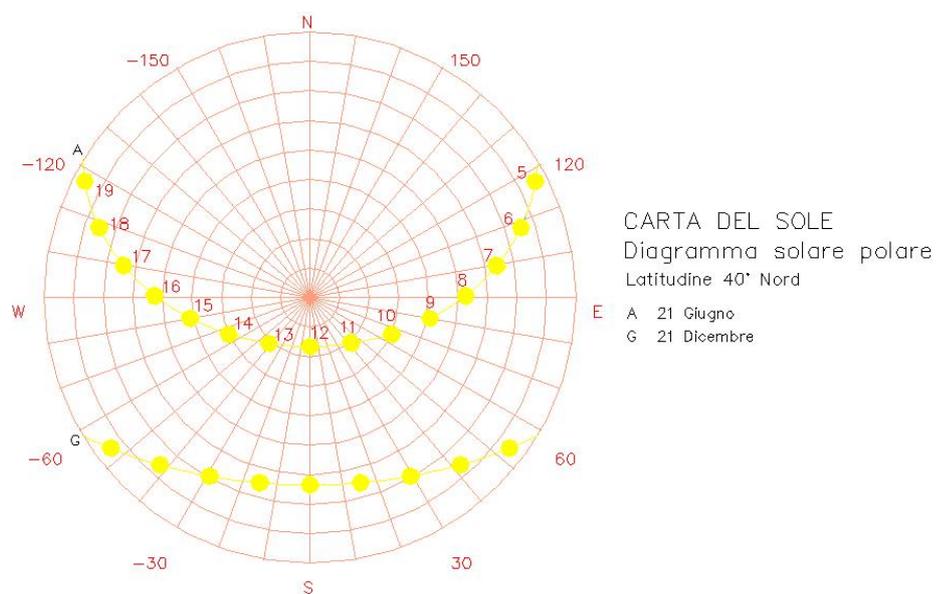
La distribuzione degli ambienti fa anch'essa parte di una strategia di difesa dall'umidità, definendo la separazione delle funzioni dell'abitazione al piano superiore e degli ambienti di lavoro al piano inferiore e ad una costruzione a parte: l'essiccatoio. L'intenzione di proteggere l'abitazione dall'umidità del terreno è ben evidente nell'assegnare al piano terreno la funzione di luogo di lavoro. La presenza del terrapieno sul fronte N-NW dell'edificio, e in corrispondenza del piano terra, evidenzia la volontà di preservare l'abitazione dall'umidità presente nel terreno.

L'annesso rustico mostra la vocazione di antico essiccatoio per l'asciugamento dei prodotti, come ad esempio del tabacco. Le feritoie, presenti sui fronti, sono una vera e propria applicazione ingegneristica. La conformazione di queste feritoie richiama il fenomeno fisico denominato "Tubo Venturi", che si innesca quando una corrente d'aria, passando attraverso una fessura, aumenta sensibilmente la sua velocità. La distribuzione delle feritoie sottolinea l'intenzionale sfruttamento dei venti del mare, provenienti da S-SE e degli stessi, deviati lungo il percorso del fiume Alento, che soffiano da S-SW. Un sistema di ventilazione antico, ma efficace, che potrebbe essere applicato nella pratica progettuale per contribuire a risolvere con semplicità le problematiche ambientali, per esempio dei sottotetti.

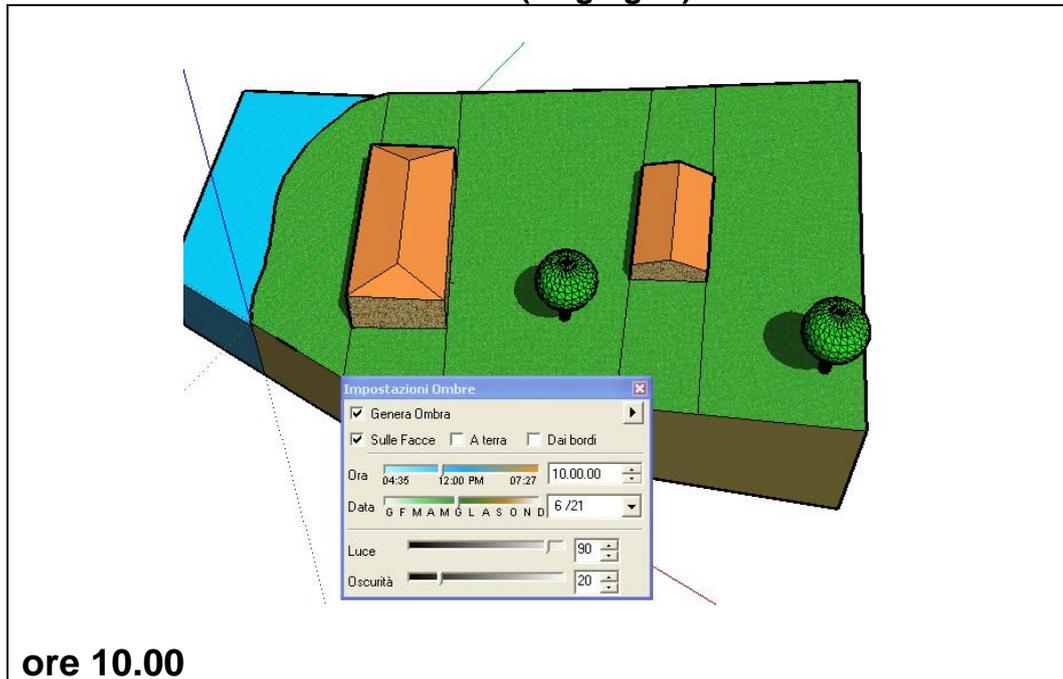
Anche per queste ragioni, il ricorso a strategie di riqualificazione bioclimatica nel recupero delle preesistenze rurali, risulterebbe compatibile anche con lo spirito che ha mosso la realizzazione di tali organismi e perciò più appropriato.

Tab. 15 - Lettura bioclimatica: il soleggiamento e la rappresentazione delle assonometrie solari.

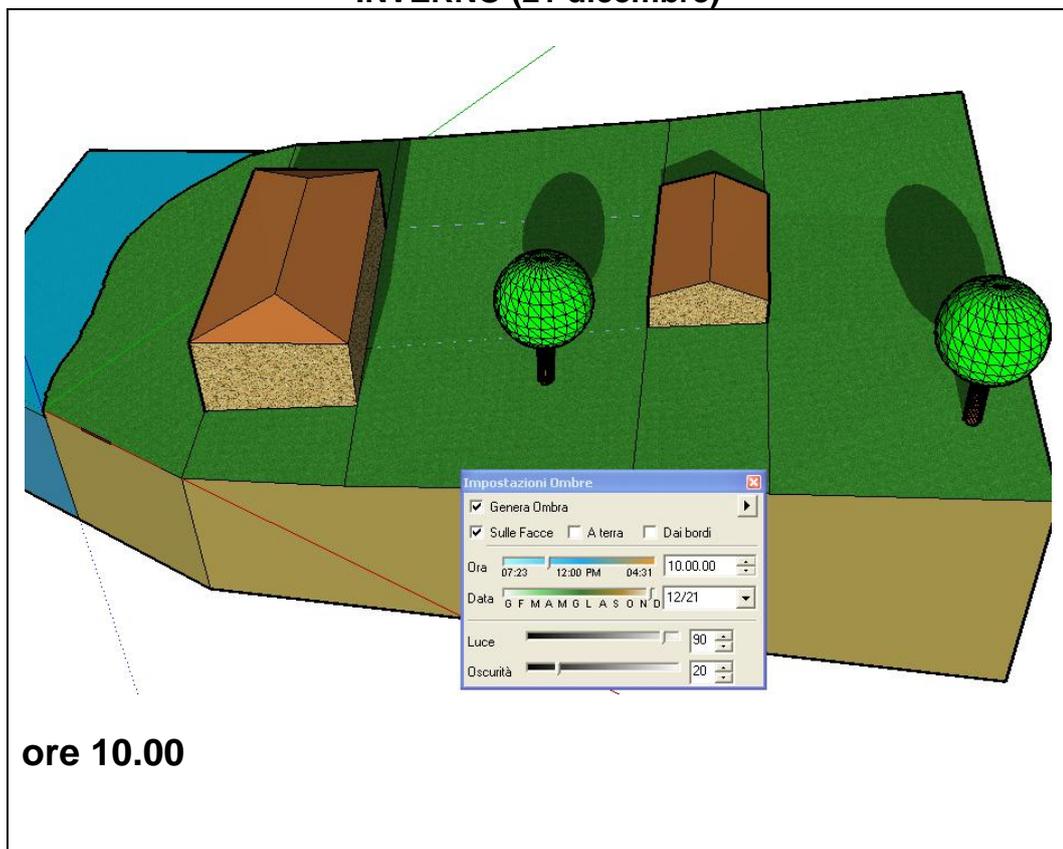
Per individuare i caratteri dei luoghi in relazione al soleggiamento, si procede alla scelta del "Diagramma solare polare" e all'elaborazione delle "Assonometrie solari" del contesto considerato.



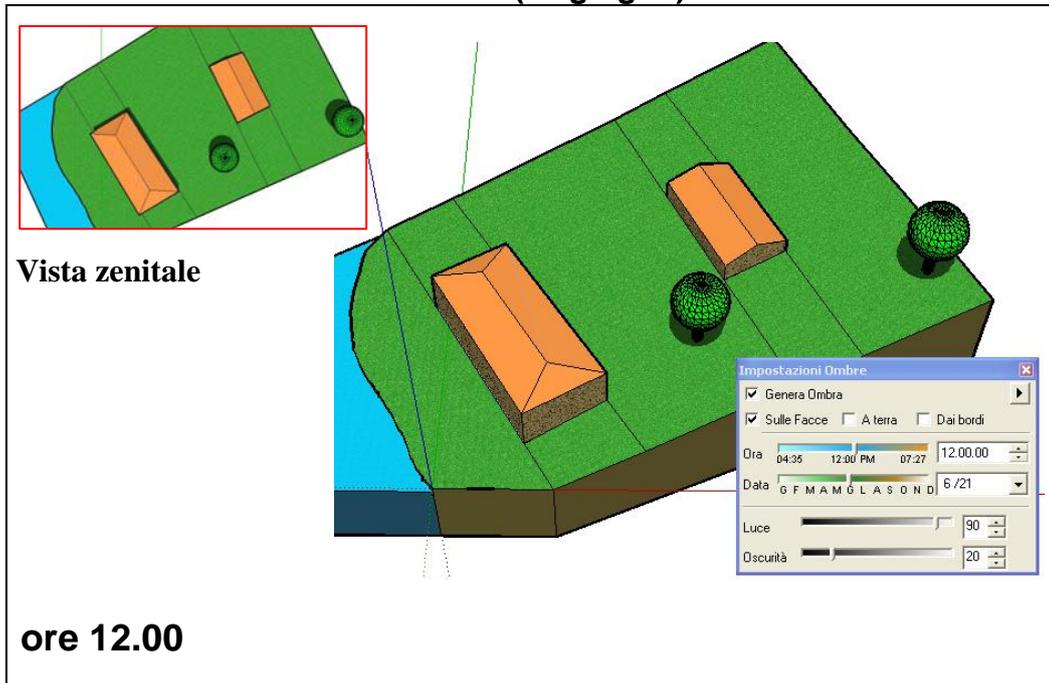
ASSONOMETRIA SOLARE casali ESTATE (21 giugno)



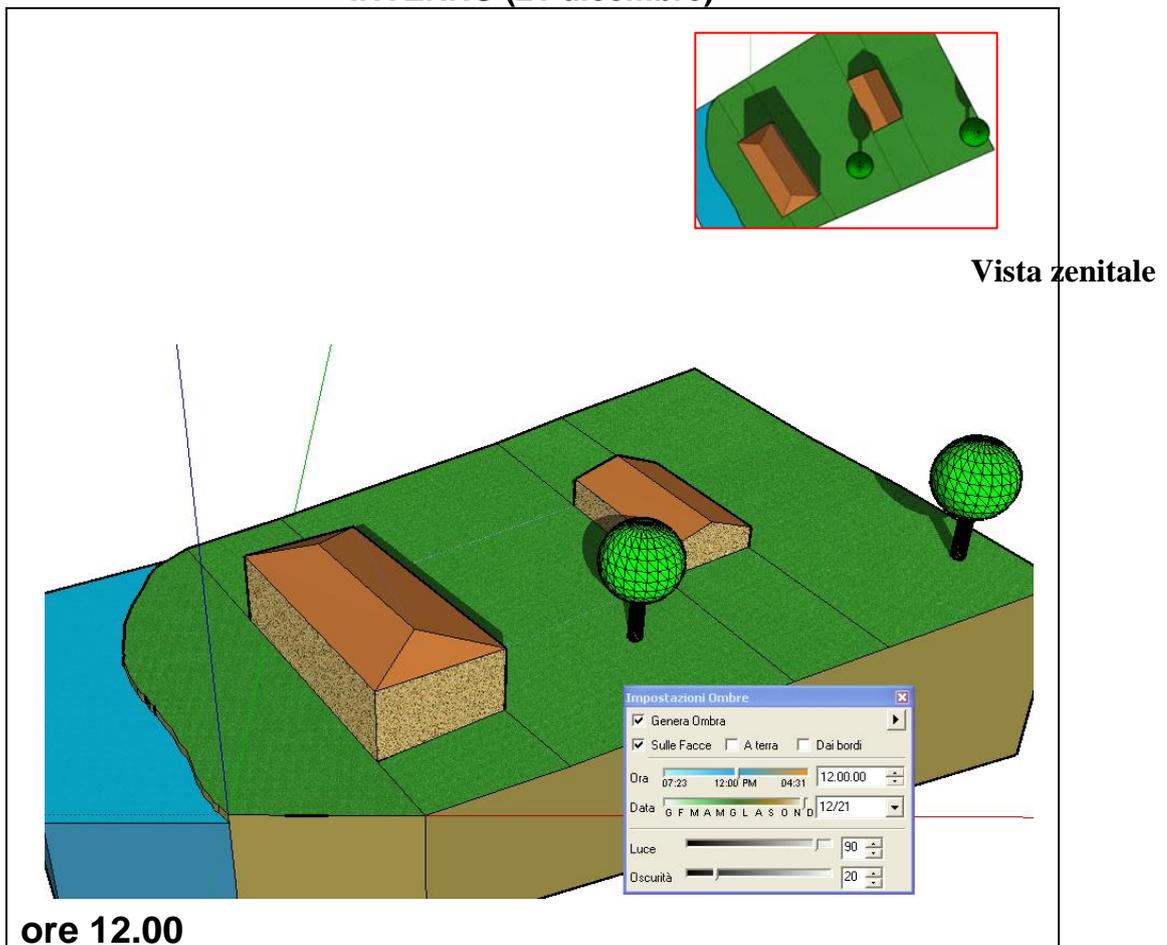
INVERNO (21 dicembre)



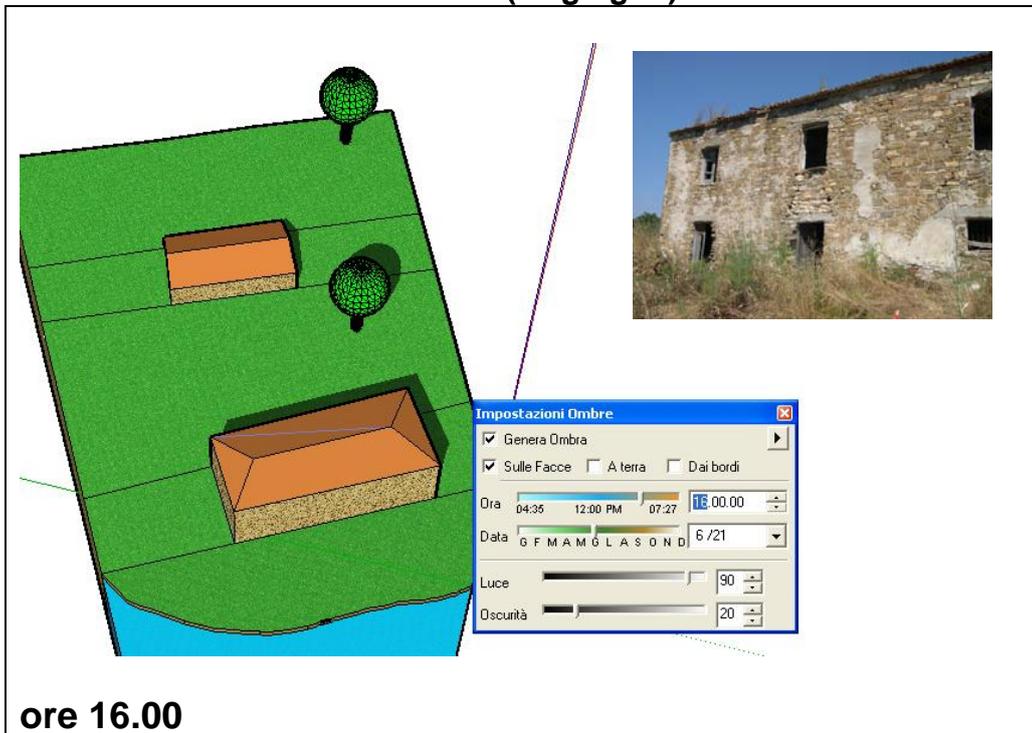
ASSONOMETRIA SOLARE casali ESTATE (21 giugno)



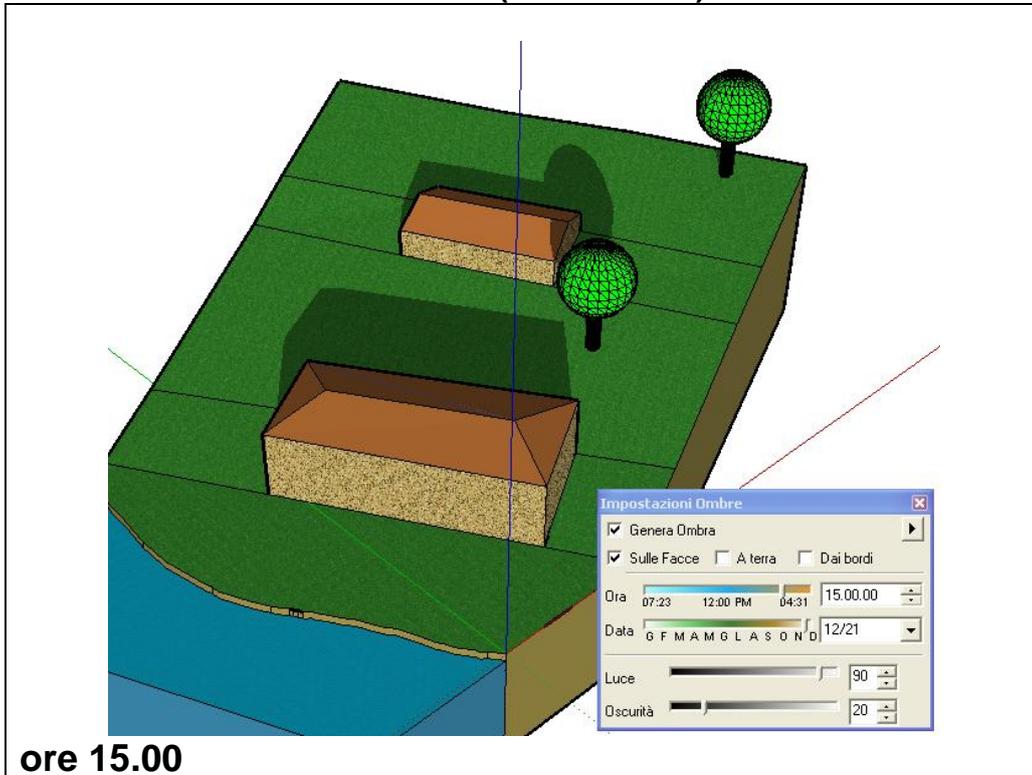
INVERNO (21 dicembre)



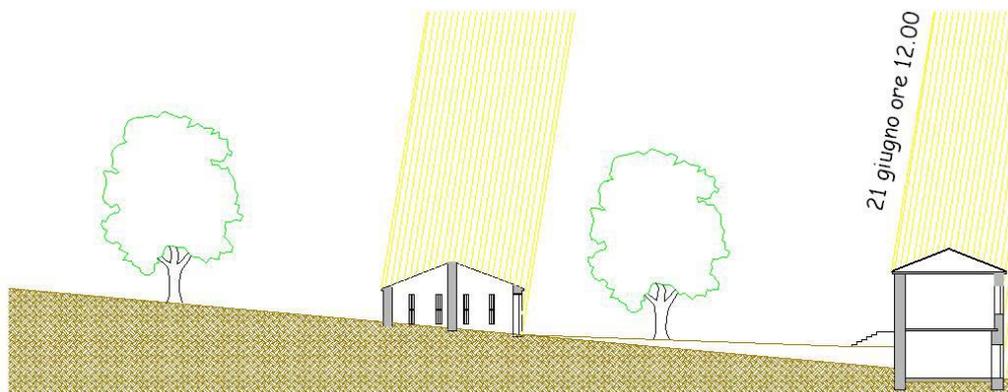
ASSONOMETRIA SOLARE casali ESTATE (21 giugno)



INVERNO (21 dicembre)

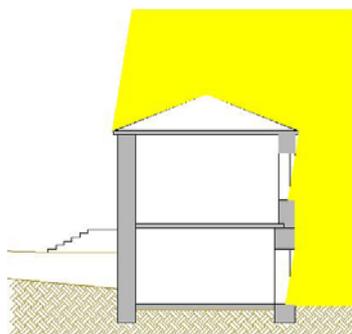


Soleggiamento estivo alle ore 12.00

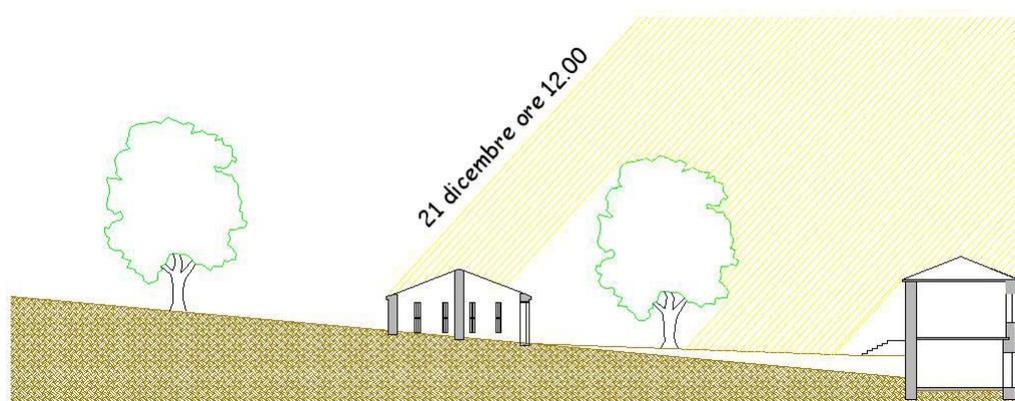


Particolare del soleggiamento estivo sull'edificio principale:

21 giugno ore 12.00

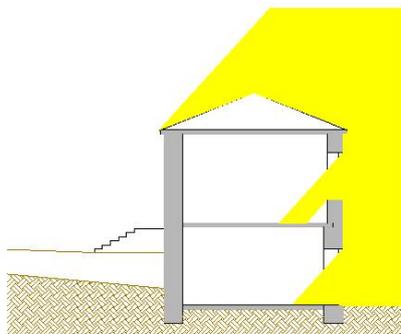


Soleggiamento invernale alle ore 12.00



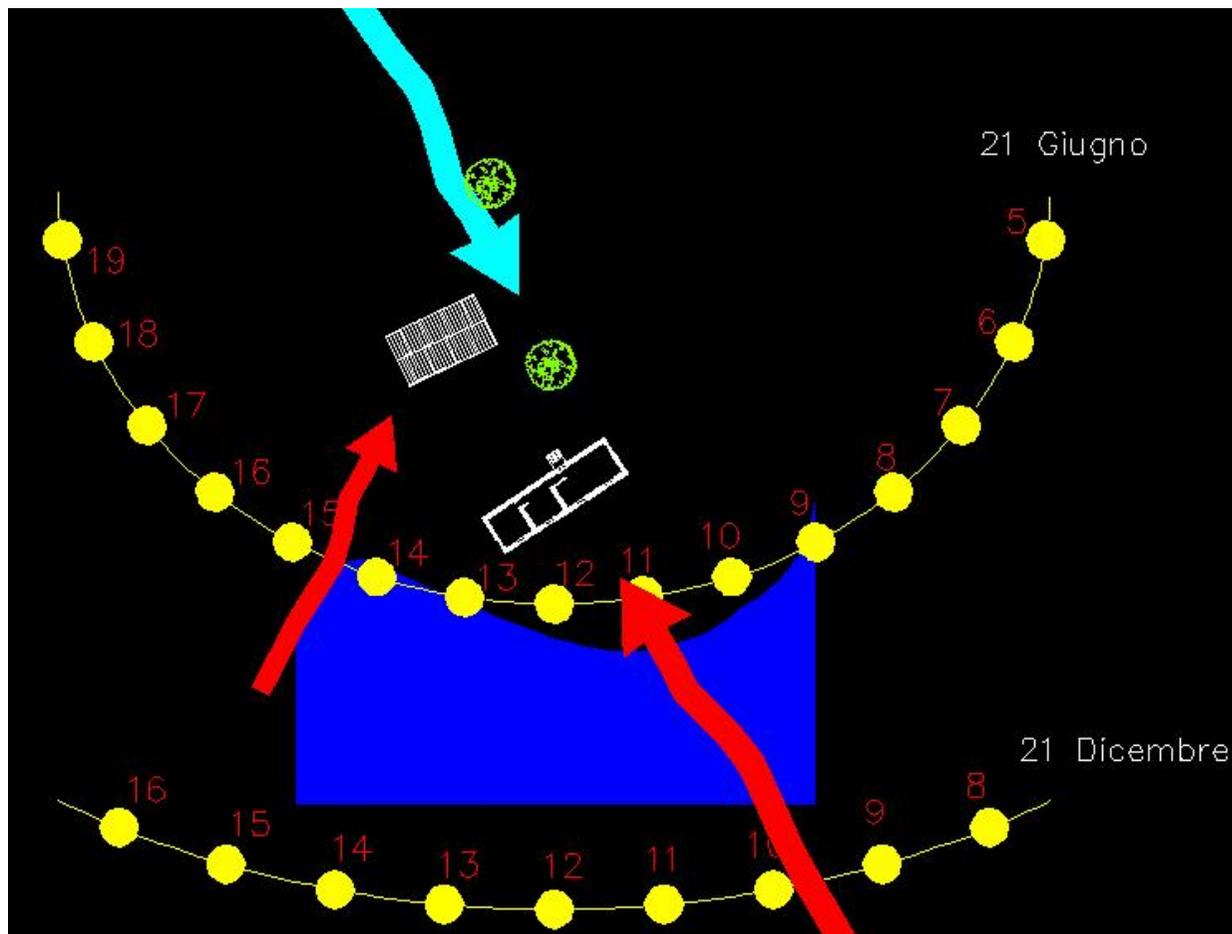
Particolare del soleggiamento invernale sull'edificio principale:

21 dicembre ore 12.00

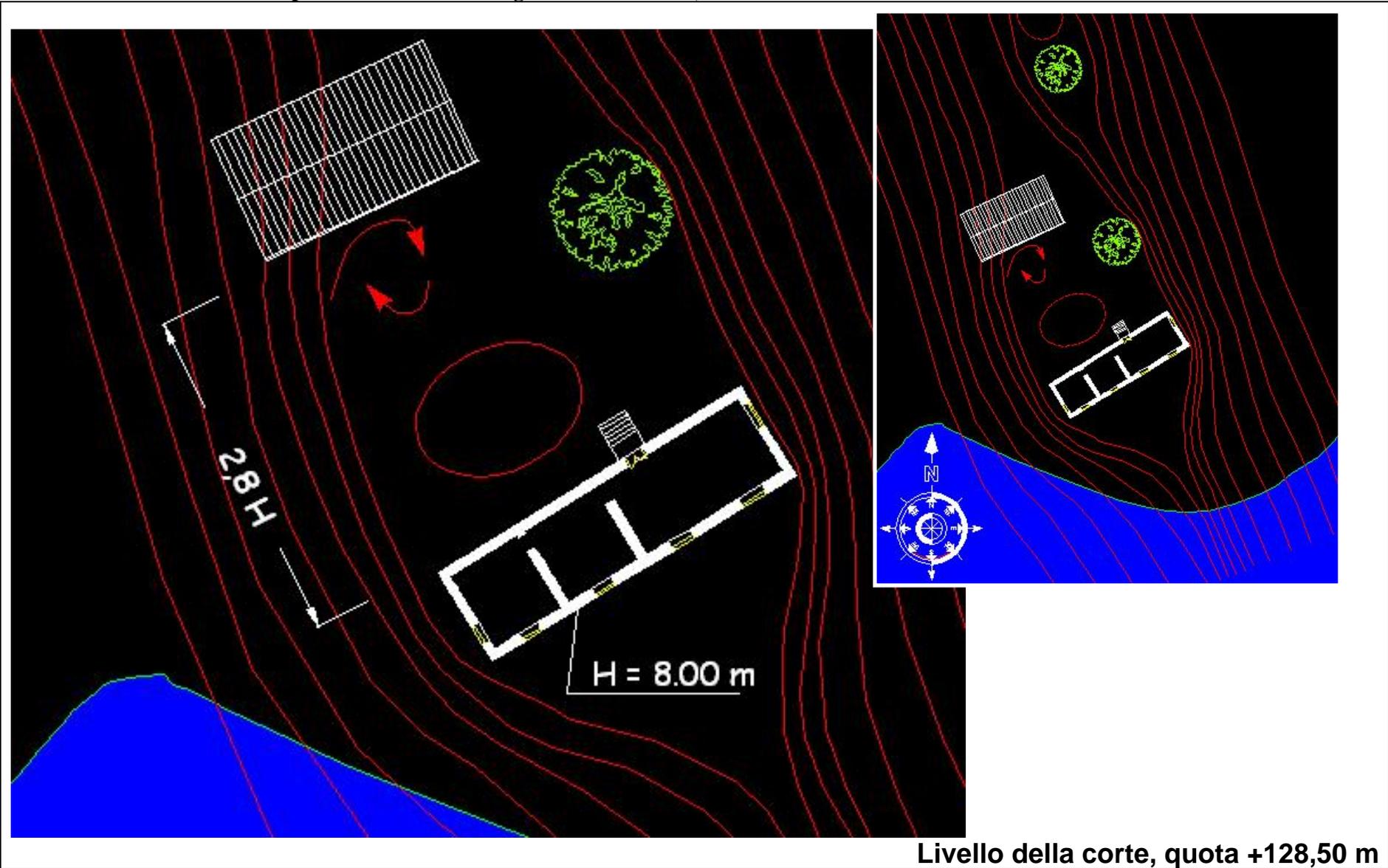


Tab. 16 – Lettura bioclimatica: l'analisi dei venti dominanti.

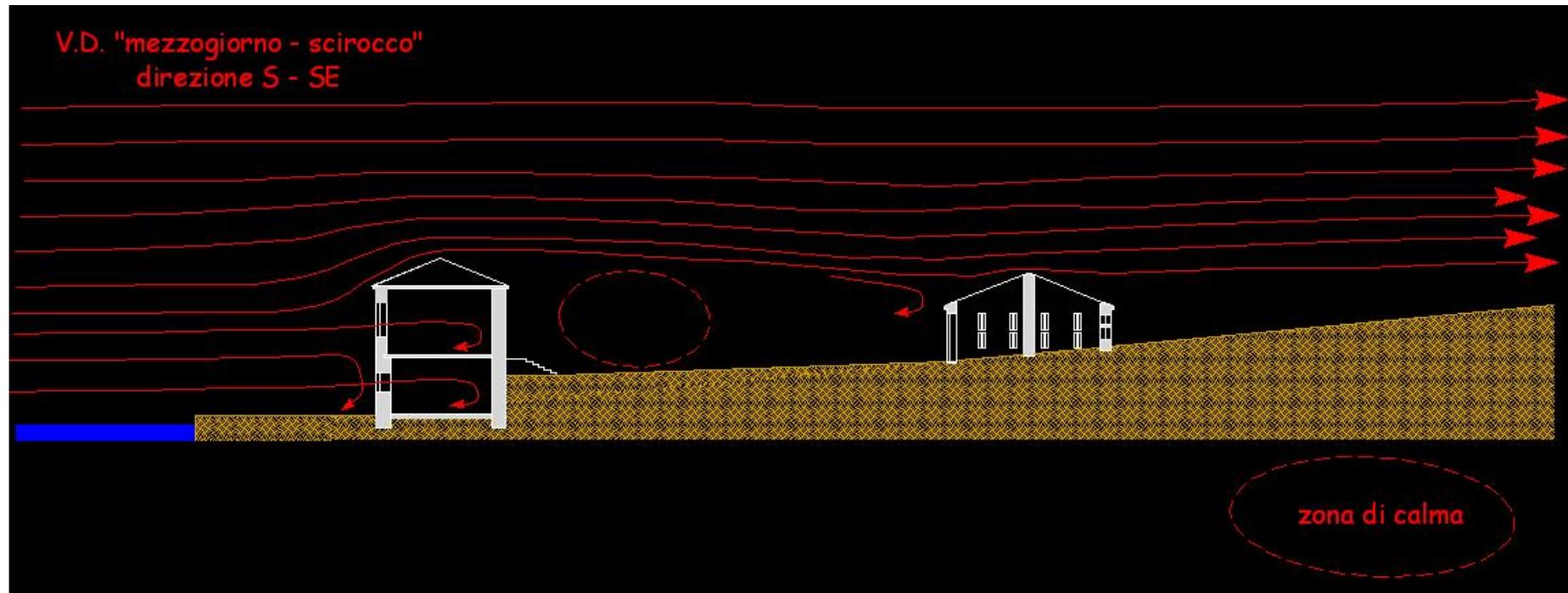
Per individuare i caratteri dei luoghi in relazione alle condizioni di circolazione locale dei venti, si procede all'identificazione dei venti dominanti presenti nel sito considerato.



VENTO DOMINANTE nel periodo estivo “mezzogiorno – scirocco”, direzione S-SE

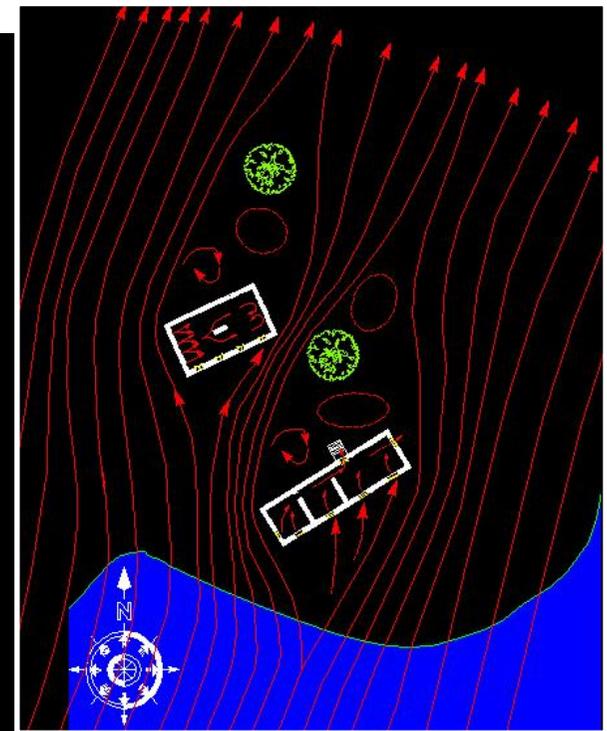
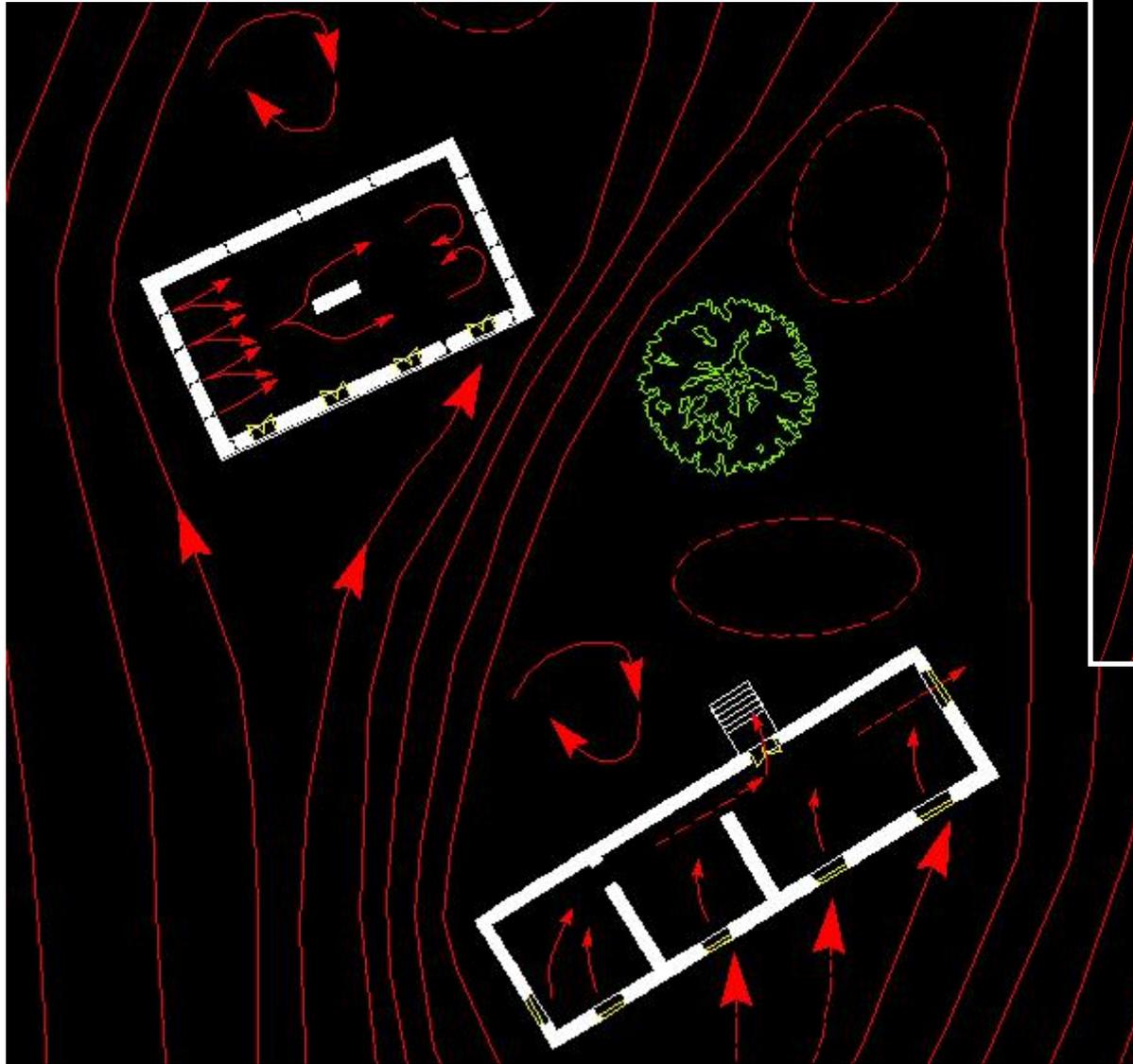


Sezione nella direzione del VD proveniente da N-NO



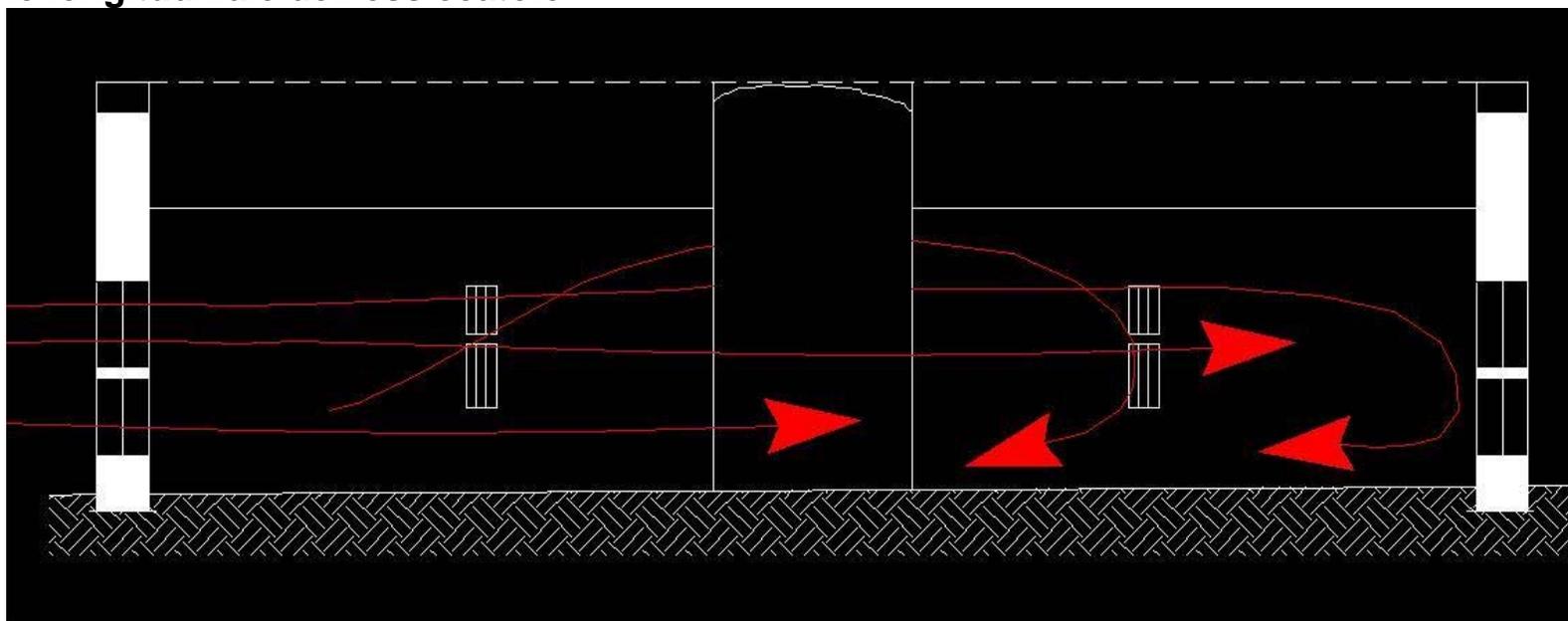
Il vento del periodo estivo proveniente da S-SE investe frontalmente l'edificio rurale principale portando benefici effetti, tipici delle brezze di mare, agli ambienti interni, le cui finestre affacciano sulle sponde del lago della diga della Valle dell'Alento. Per gli edifici di modeste dimensioni, oltre l'altezza dei 2/3 della facciata, il flusso che impatta la parete tende a separarsi; al di sopra di questa altezza il flusso scavalca l'edificio, mentre al di sotto tende a formare una zona di turbolenza. La localizzazione di questi edifici non rende utile questo Vento Dominante alle funzioni dell'annesso essiccatoio, che viene solo in parte interessato dal passaggio della brezza da limitati effetti di vortice.

VENTO DOMINANTE nel periodo estivo “libeccio - mezzogiorno”, direzione S-SO

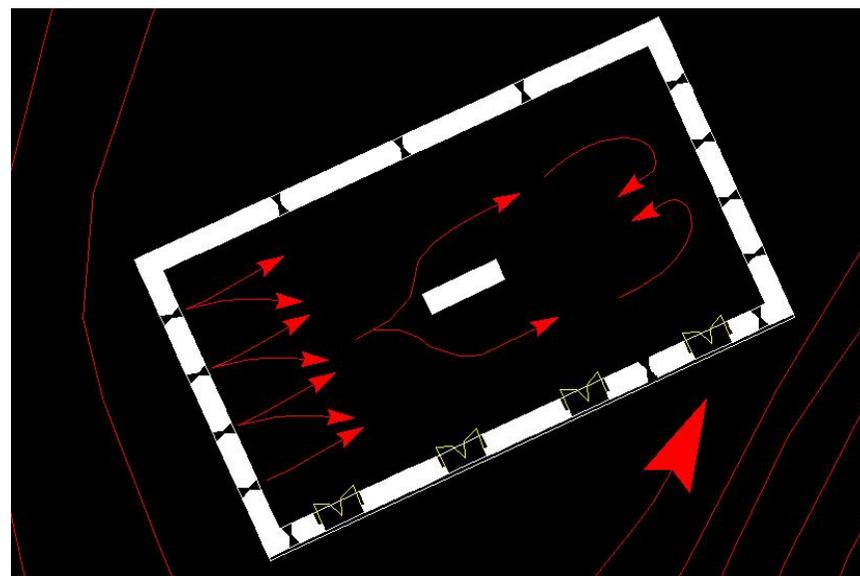


Livello della corte, quota +128,50 m

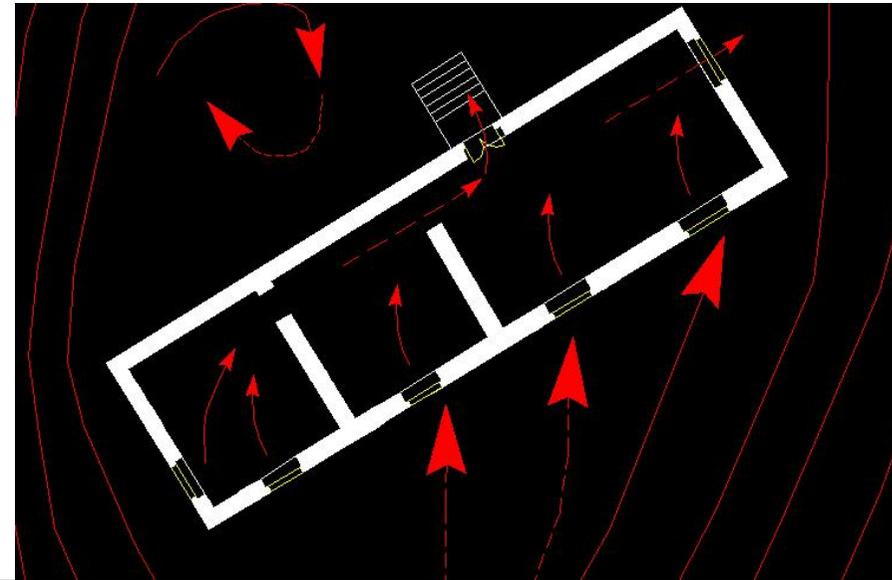
Sezione longitudinale dell'essiccatoio



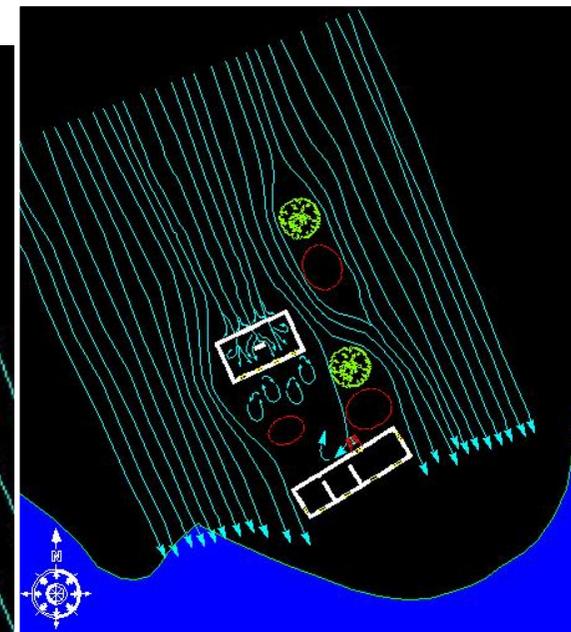
A differenza della precedente situazione di circolazione del vento, l'annesso essiccatoio viene interamente investito dal Vento Dominante proveniente da S-SO raggiungendo due lati del quadrilatero e infiltrandosi nelle apposite feritoie, opportunamente progettate dagli antichi costruttori per l'essiccamento dei prodotti della coltivazione.



Il vento caldo che proviene da S-SO arriva sul cantonale dell'edificio situato a Sud e lambisce due pareti dell'edificio principale e, penetrando dalle finestre, contribuisce sensibilmente anche alla ventilazione incrociata degli ambienti interni. Questa disposizione degli edifici rispetto a questo Vento Dominante consente di sfruttare le brezze raffrescanti per il miglioramento del microclima degli ambienti. La zona retrostante, che non è interessata al passaggio del flusso, è caratterizzata da una zona di depressione e quindi dalla presenza di eventuali vortici e da una ampia zona di calma.

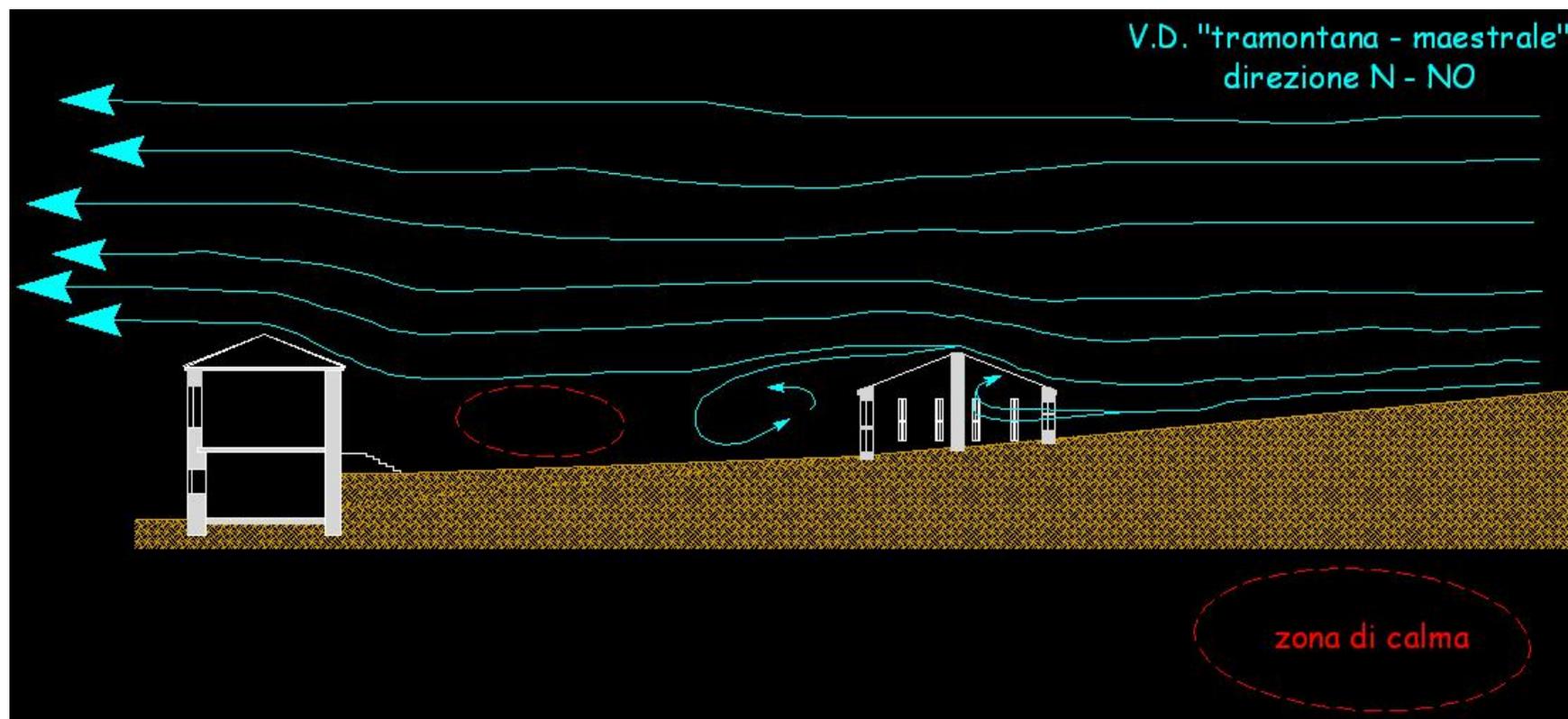


VENTO DOMINANTE "tramontana - maestrale", direzione N-NO



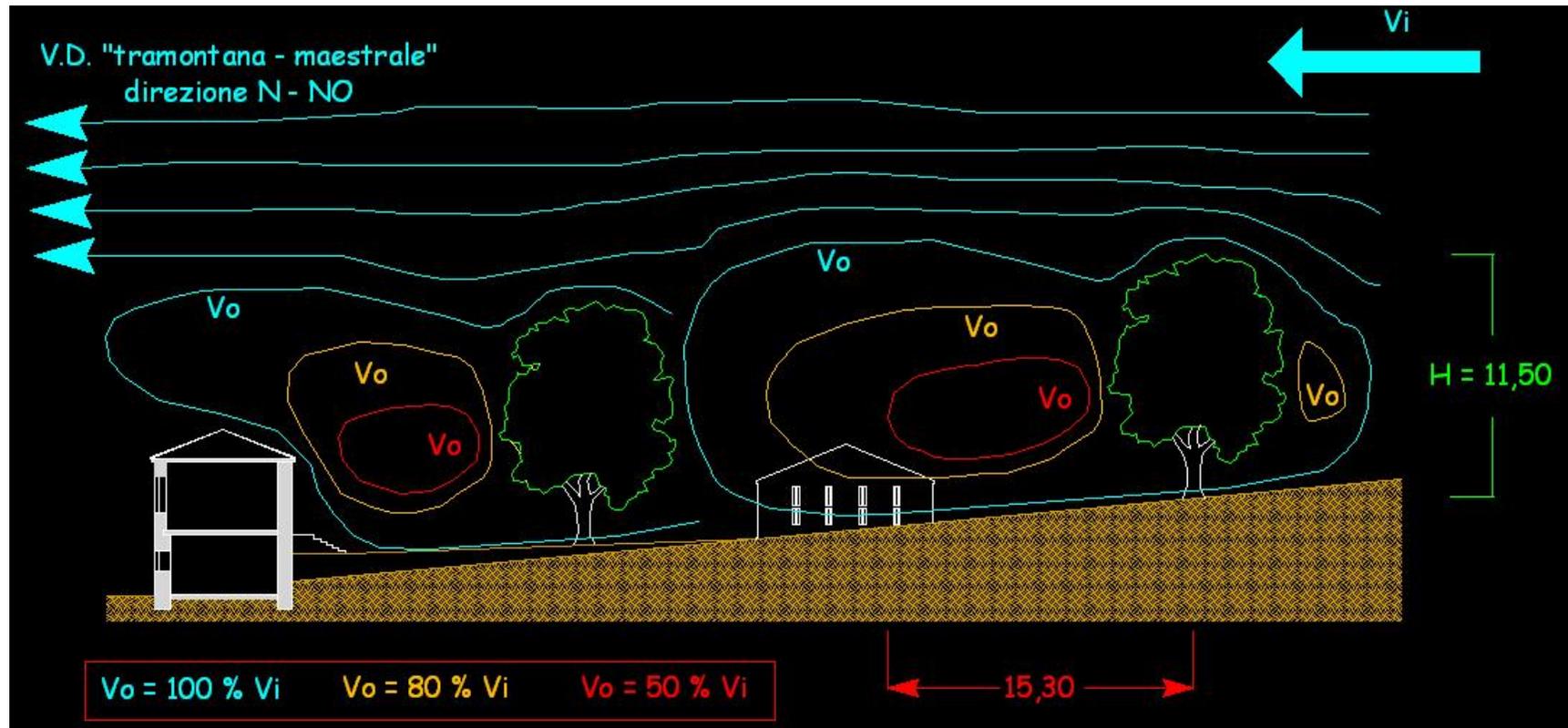
Livello della corte, quota +128,50 m

Sezione nella direzione del VD proveniente da N-NO



L'essiccatoio rappresenta un ostacolo al Vento Dominante che soffia da N-NO, causando una probabile zona di calma proprio a ridosso della parete N-NO dell'edificio rurale principale, parete che presenta due porte poi tamponate (si veda lettura tecnologica) per un cambio di accesso ma anche per una maggiore protezione dal freddo.

La localizzazione dell'essiccatoio ha anche la duplice funzione di accogliere il Vento Dominante per impiegarlo a fini produttivi per essiccare tabacco o altri materiali in lavorazione al tempo.



L'ampiezza della zona protetta è in funzione crescente rispetto all'**altezza dell'elemento vegetale**. In genere la massima riduzione del vento (50% della Velocità iniziale) si ha ad una distanza di almeno due volte dell'altezza dell'elemento, ma in questo caso la distanza è influenzata anche dalla **densità del fogliame** che, in queste querce, è elevata: la distanza risulta di circa 1,5 volte l'altezza dell'elemento vegetale, pari a oltre 15 metri. La velocità iniziale, se non vi fossero nella direzione del vento altri ostacoli, verrebbe poi riacquistata ad una distanza di circa 10 volte H.

Come dimostrano i grafici, la localizzazione dei casali in riferimento alla posizione e alla grandezza degli alberi di quercia risulta strategica ai fini della protezione degli stessi e dei suoi abitanti dai venti freddi del periodo invernale.

3.3 Il Piano delle Misure: obiettivi e organizzazione.

Le misure, che vengono prese in considerazione, sono state eseguite il 14 marzo 2005, pertanto si possono considerare misure del periodo invernale. Il Piano delle Misure approntato è stato organizzato, secondo gli obiettivi da raggiungere, ed orientato alla scelta delle unità ambientali da monitorare e all'individuazione dei fenomeni fisici da indagare più utili per la valutazione del benessere abitativo.

Il PdM è organizzato in due momenti: nell'*individuazione delle unità ambientali* rappresentative da monitorare e la scelta degli *Obiettivi* del monitoraggio più utili al fine della conoscenza dei caratteristiche dell'ambiente costruito.

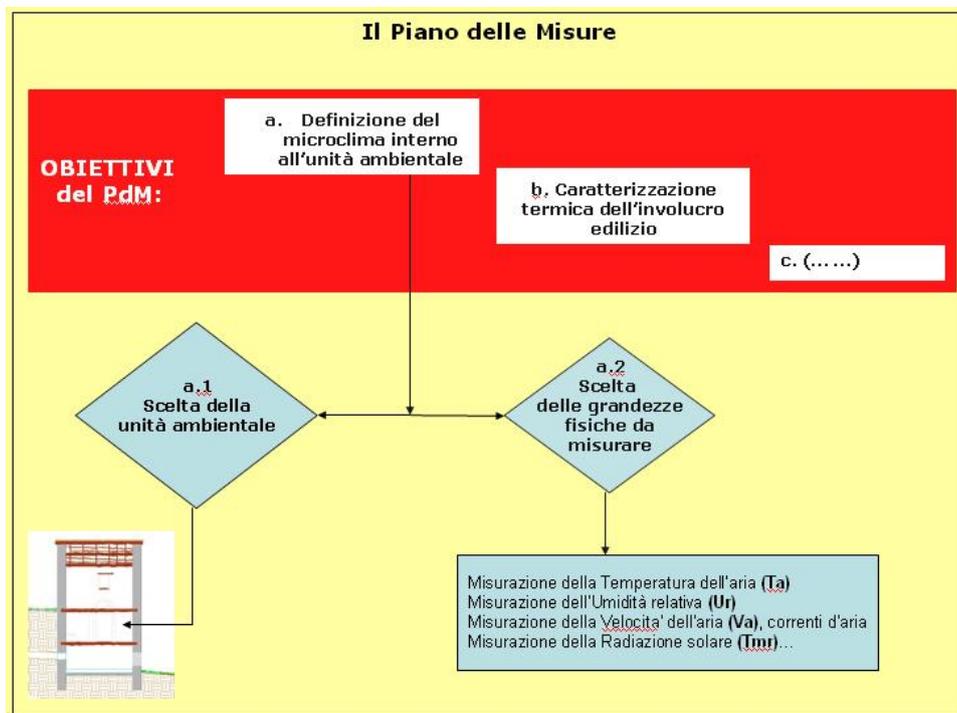


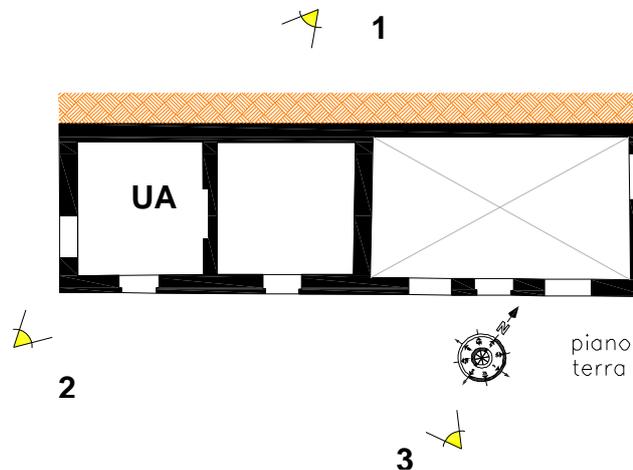
Fig. 6 – Organizzazione del Piano delle Misure.

L'*individuazione delle unità ambientali*. I criteri per la scelta delle UA sono:

- ambienti più confinati possibile, date le reali condizioni di degrado in cui versano gli edifici;
- la ricerca di ambienti che per la loro configurazione si possano considerare “principali”;

- ambienti in cui vi sia una vantaggiosa esposizione delle finestre ai fini del soleggiamento (le pareti maggiormente esposte all'insolazione sono orientate a S-E e S-W);
- ambienti in cui si registri l'influenza del terrapieno (tutti gli ambienti del piano terra hanno la parete N-W a contatto con esso);
- l'accessibilità degli ambienti per pericoli di crolli di solai e di altre strutture.

Viene di seguito rappresentata l'*Unità Ambientale* del piano terra individuata, ma è sottolineare che la scelta è stata fortemente condizionata dalla precarietà in cui versano i solai dell'edificio:



Tab. 17 – Individuazione dell'unità ambientale e viste fotografiche del casale.

L'*Obiettivo* del PdM è una prima valutazione del benessere abitativo dell'edificio (A) e del comportamento energetico edificio (B). Si sono pertanto individuate le grandezze fisiche da misurare e si è proceduto alla campagna di misurazioni.

<i>Grandezze misurate (A)</i>	<i>Sonda utilizzata</i>
Temperatura superficiale (°C)	Termometro per misura superficiale
Temperatura dell'aria (°C)	Termometro
Temperatura media radiante (°C)	Globotermometro
Temperatura secca (°C)	Psicrometro
Temperatura umida (°C)	Psicrometro
Umidità relativa (%)	Psicrometro
Temp. Punto di rugiada (°C)	Psicrometro
Velocità dell'aria (m/s)	Anemometro a filo caldo
Turbolenza (%)	Anemometro a filo caldo
Draught rating (%)	Anemometro a filo caldo
Illuminamento interno (lux)	Luxmetro BSR
Illuminamento esterno (klux)	Luxmetro BSR

<i>Grandezze misurate (B)</i>	<i>Sonda utilizzata</i>
Trasmittanza della parete (W/m ² K)	Termoflussimetro

Tab. 18 – Quadro delle grandezze fisiche da misurare e delle sonde da utilizzare.

3.4 La scelta delle *strumentazioni* e le caratteristiche dello strumento.

Il BABUC A è lo strumento portatile¹ utilizzato per l'acquisizione, la visualizzazione, la memorizzazione e l'elaborazione di grandezze fisiche ambientali. Esso è costituito da una piccola unità elettronica di acquisizione ed elaborazione dei dati a cui è possibile collegare una serie di sonde, ognuna delle quali è sensibile ad una o più grandezze fisiche. L'unità di acquisizione consente la programmazione temporale delle acquisizioni, consentendo di impostare l'istante di inizio delle misure, la frequenza dei rilievi e la durata della campagna di misure.

Le sonde più utili ai fini della valutazione del comfort di un ambiente sono le seguenti:

- *luxmetro*, che misura l'illuminamento;
- *psicrometro*, che misura la temperatura dell'aria e l'umidità relativa;
- *anemometro a filo caldo* per la velocità dell'aria;
- *globotermometro* per la temperatura media radiante.

La misura dell'illuminamento. Dopo aver stabilito il piano del quale si vuole conoscere l'illuminamento, ad esempio il livello del pavimento, si può effettuare la misura. Si tratta di posizionare lo strumento con la fotocellula rivolta verso la sorgente luminosa e, nel caso più generale, con la fotocellula parallela alla superficie di interesse. Analogamente si potrebbe procedere per le superfici verticali, avendo l'accortezza di posizionare lo strumento parallelamente al piano considerato ed in ogni caso di disporsi in modo tale per cui lo strumento non subisca l'influenza del corpo dell'operatore (ombra portata) e non riceva la luce con un angolo di incidenza eccessivo (luce radente).

La misura degli illuminamenti interno ed esterno e il calcolo del fattore di luce diurna è un'operazione semplice ma che richiede particolare attenzione per la continua variabilità delle condizioni meteorologiche. Condizione essenziale per eseguirne una misura è infatti la presenza di cielo uniformemente coperto, poiché in generale i limiti indicati dalla normativa in materia fanno sempre riferimento a tale condizione.

¹ Lo strumento utilizzato è stato prodotto dalla ditta Allemano Metrology di Torino.

L'operazione di rilievo implica possibilmente l'impiego di due luxmetri, al fine di misurare l'illuminamento esterno E0, contemporaneamente con quello interno E. In caso contrario, è necessario eseguire le misurazioni alternativamente con frequenza tanto maggiore quanto più mutevoli sono le condizioni di illuminazione esterna. Le misurazioni dell'illuminamento esterno E0 devono essere effettuate su un piano orizzontale posto in prossimità dell'ambiente in esame, in grado di vedere l'intera volta celeste.

Per quanto riguarda l'illuminamento interno, esso è misurato senza sistemi di oscuramento, e, nel caso degli edifici in esame, senza alcun serramento, per mancanza dell'infilso o in grave stato di degrado. Nell'individuare i punti di misura nell'ambiente considerato, viene consigliato di mantenersi ad una distanza minima di 1÷1.5 m dalle finestre e di 50÷60 cm dalle pareti. Se le finestre occupano tutta l'estensione della parete di facciata, è sufficiente misurare l'illuminamento nella sezione mediana dell'ambiente e ricavarne il valore medio, altrimenti si rendono necessarie più sezioni di misura.

Il *luxmetro* misura l'illuminamento in ambienti interni, secondo la risposta dell'occhio umano. Questa sonda consente pertanto di verificare e monitorare i livelli di illuminamento e le disomogeneità spaziali di questa grandezza come del resto viene indicato nelle norme ISO 8995 e UNI 10380. E' stata utilizzata anche la sonda luxmetrica per esterno, che ha consentito di misurare l'illuminamento in ambiente esterno.

La misura delle condizioni termo-igrometriche. Per una corretta misura del comfort dell'ambiente interno è fondamentale posizionare la stazione multiacquisitrice all'interno della stanza ad un'altezza da terra di almeno 1 metro. L'impostazione delle grandezze fisiche, in precedenza selezionate nel Piano delle Misure, è la successiva operazione; il software Infogap fornirà in tabelle in formato Excel le misurazioni effettuate durante il monitoraggio.

Il *psicrometro* è una sonda realizzata in conformità alla norma ISO 7726 "*Thermal environments - Specifications relating to appliances and methods for measuring physical characteristics of the environment*". Questa sonda mediante le misure delle temperature dell'aria a bulbo secco e umido, consente a "Babuc" di calcolare con una elevata precisione ed affidabilità l'umidità relativa e le altre grandezze connesse (temperatura di rugiada, entalpia dell'aria, umidità assoluta). La sonda psicrometrica è costituita da due sensori di temperatura; il primo misura la temperatura a bulbo secco dell'aria, il secondo, rivestito da una guaina idrofila, mantenuta bagnata dall'acqua distillata contenuta in una vaschetta, misura la temperatura a bulbo umido a ventilazione forzata. Nel condotto ove sono alloggiati i due sensori, protetto dall'irraggiamento solare o di altra natura, l'aria viene forzata da una ventola ad una velocità di circa 4 m/s.

L'*anemometro a filo caldo* misura la velocità dell'aria. Questa sonda è realizzata in conformità alla norma ISO 7726. L'elemento sensibile è un filo di platino mantenuto ad una temperatura superiore a quella ambientale, per effetto Joule, da una corrente elettrica che lo attraversa. Dall'intensità della corrente necessaria per

mantenere costante la temperatura del filamento, e noto il coefficiente di dispersione termica dello stesso, si calcola la velocità dell'aria. Babuc visualizza ed eventualmente memorizza, i valori di velocità media e di intensità di turbolenza. L'intensità di turbolenza è un parametro fondamentale per valutare le correnti d'aria che possono causare disagio alle persone, in

quanto è utilizzata come fattore nella formula di calcolo dell'indice DR (*Draught rating* – ISO7730) che esprime la percentuale di persone insoddisfatte a causa di correnti d'aria.

Il *globotermometro* è una sonda realizzata in conformità alla norma ISO 7726. È costituita da un globo metallico nero, cavo al suo interno, al centro del quale è montato un sensore termometrico. La temperatura rilevata consente a Babuc di calcolare la temperatura media radiante, note che siano la temperatura secca e la velocità dell'aria. Il globo, chiamato anche *globo di Vernon*, ha emissività elevata e riflessione bassissima in modo da essere un corpo nero rispetto alle radiazioni infrarosse. Mediante questa sonda è possibile valutare e verificare i carichi termici di tipo radiante che sono estremamente importanti per l'analisi degli ambienti. In particolare questa sonda è indispensabile per il calcolo della temperatura operativa, degli indici PMV, PPD, SR e dell'indice WBGT, solo per citare i più importanti a norme ISO.



Figg. 7, 8 - Due momenti delle operazioni di impostazione della stazione multiacquisitrice eseguite da architetti del Laboratorio LICA del Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura.

I dati vengono letti attraverso il software *Infogap*, che trasforma le misurazioni in tabelle Excell e grafici di facile lettura; di seguito è riportata una schermata iniziale del programma, relativa all'impostazione del Piano delle Misure del 14 marzo 2005, con riportati gli ingressi delle sonde e la rata di acquisizione impostata.²

The screenshot shows the 'InfoGAP 2.0.6 - [Navigatore dell'archivio]' window. On the left, a tree view shows the file structure for 'Archivio' and '1436'. The main area displays a table of sensor data for the file 'Archivio\1436\14/03/2005 14.35.13'.

Canale	Unità di misura	Rata acquisizione (rh...)	Ingresso sensore	Misura	Proprietà misura
BATTeria	V	00.01.00	12	Tensione	batteria
DRaria	%	00.05.00	6	DR	contenti d'aria
ILLUMINAMENTO	klux	00.05.00	7	Illuminamento	N.A.
ILLUMINAMENTO (12)	lux	00.05.00	8	Illuminamento	N.A.
TeGLOBOTERvm	°C	00.05.00	3	Temperatura	globo termometro
Temperatura	°C	00.05.00	4	Temperatura	ambiente
ILLUMINAMENTO (7)	°C	00.05.00	1	Temperatura	punto di rugiada
ILLUMINAMENTO (8)	°C	00.05.00	1	Temperatura	ambiente
TeGLOBOTERvm (3)	°C	00.05.00	1	Temperatura	bulbo umido ventilazion...
Temperatura (4)	%	00.05.00	6	Intersità	turbolenza
TePuntoRugiada (1)	%	00.05.00	1	Umidità	relativa
TeSECCAvf (1)	m/s	00.05.00	5	Velocità	dell'aria
TeUMIDAvf (1)					
TUbolenza (6)					
UmidRELativa (1)					
VelAniAR (5)					

Fig. 9 – Quadro delle sonde utilizzate restituito dal software Infogap.

² Le misurazioni sono state compiute dal LICA (*Laboratorio Informatico per l'Ambiente Costruito*) del Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", che opera in ambito di Bioarchitettura, con l'obiettivo di conoscere le condizioni ambientali e proporre proprie soluzioni progettuali compatibili, attraverso l'impiego di indagini sperimentali in situ e di software.

Coordinamento: prof. Dora Francese. *Tecnico responsabile:* arch. Mauro Iacoviello.

Attività del laboratorio: Il LICA già da molti anni elabora studi e ricerche finalizzate al recupero edilizio attraverso procedure di monitoraggio, di simulazione e successiva elaborazione di protocolli atti alla verifica dei livelli di risparmio energetico, di eco-sostenibilità, di salubrità e di benessere nelle unità ambientali edilizie (spazi confinati) volte a proporre strategie progettuali e soluzioni per i livelli di intervento, che pongano particolare attenzione alla selezione di materiali e tecnologie compatibili sia con la salvaguardia dell'ambiente, sia con le esigenze storico-artistiche di tutela delle architetture antiche.

3.5 Lettura e scelta delle misurazioni ed elaborazione dei risultati.

Le misure, che vengono prese in considerazione per la verifica del livello dell'illuminamento naturale, sono state eseguite il 14 marzo 2005. L'elaborazione dei dati ricavati dal monitoraggio ha portato a selezionare alcuni dati significativi per valutare i livelli di comfort fornite dall'unità ambientale, in relazione ai dati climatici della stazione meteorologica di Capo Palinuro (SA), e in relazione a fattori misurati sul posto durante il monitoraggio, come l'illuminamento esterno.

stazione	altitudine	coordinate	
		LAT. Nord	LONG. Sud
Capo Palinuro (SA)	185	40° 01'	15° 16'

Tab. 19 - Dati geografici della stazione meteorologica di Capo Palinuro.

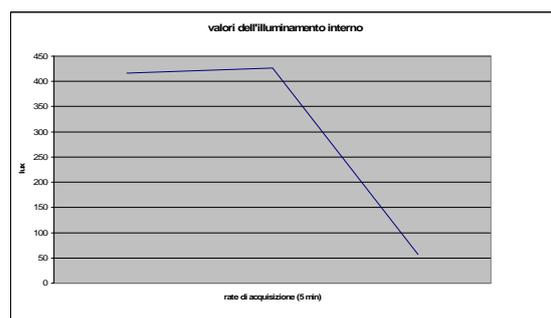
A LA VERIFICA DEL LIVELLO DELL'ILLUMINAMENTO NATURALE

Le condizioni di illuminazione diurna non possono essere definite in modo assoluto a causa delle continue variazioni del corso del sole e delle condizioni meteorologiche. Per stabilire il livello di illuminamento interno dell'unità ambientale occorre riferirsi ad un fattore che sia in grado di rapportarsi con l'illuminazione interna e quella esterna. Il parametro utile a tale scopo è il fattore di luce diurna.

Nel monitoraggio sono stati misurati:

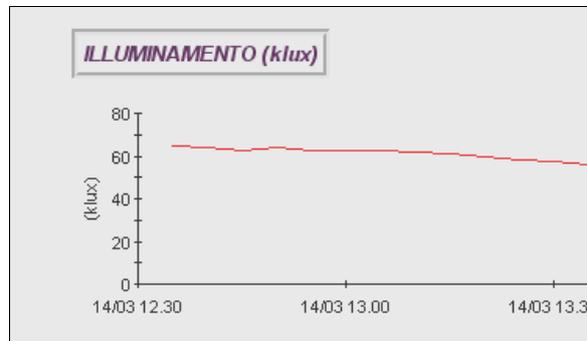
- l'illuminamento interno (E) nell'unità di misura "lux",
- l'illuminamento esterno (E_0) nell'unità di misura "klux".

Data - ora	Illuminamento interno E [lux]
14/03/2005 12.35	416
14/03/2005 12.40	427
14/03/2005 12.45	57 ¹



¹ Data la parziale mancanza dell'infisso, lo strumento registra la provvisoria tamponatura delle finestre, necessaria per la misurazione di altri parametri del monitoraggio.

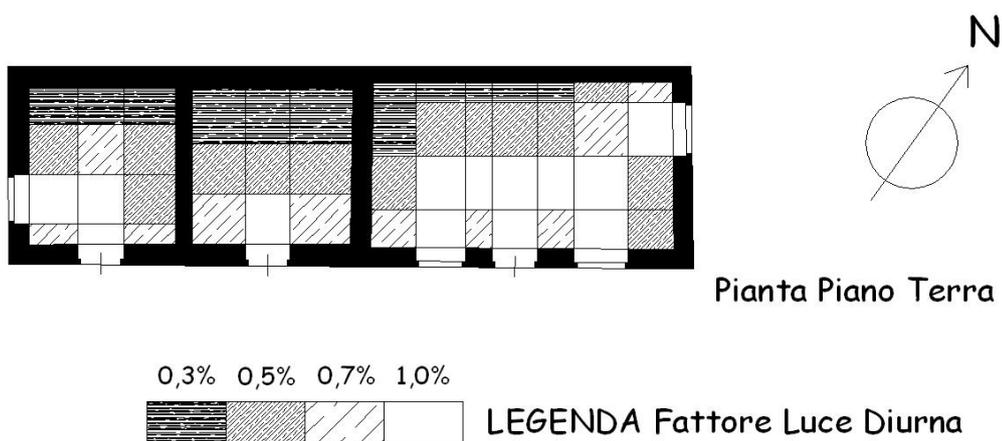
Data - ora	Illuminamento esterno E_0 [klux]
14/03/2005 12.35	64,67
14/03/2005 12.40	64,11
14/03/2005 12.45	62,38
14/03/2005 12.50	63,96
14/03/2005 12.55	62,83
14/03/2005 13.00	62,35
14/03/2005 13.05	62,35
14/03/2005 13.10	61,55
14/03/2005 13.15	61,21
14/03/2005 13.20	59,91
14/03/2005 13.25	58,44
14/03/2005 13.30	57,39
14/03/2005 13.35	56,2



Tab. 20 – L'illuminamento esterno: dati e grafico.

Prendendo in esame la campagna di misure effettuata, si è considerato un livello di illuminamento interno pari a 421,5 lux e un illuminamento esterno pari a 61000 lux, il cui rapporto quantifica per l'unità ambientale individuata un Fattore di Luce Diurna di 0,7 %.

Di seguito vengono rappresentate delle mappature della distribuzione del Fattore di Luce Diurna sui due livelli dell'edificio rurale principale.



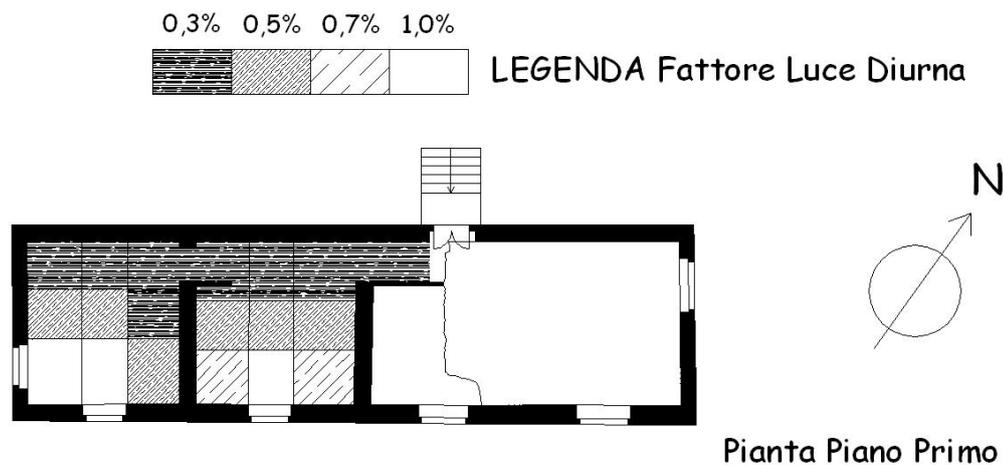


Fig. 10, 11 – Le mappature di distribuzione del FLD sui due piani dell'edificio.

Conclusioni. Una corretta illuminazione degli ambienti fatta esclusivamente in termini di quantità di luce, che serve per lo svolgimento delle attività, ha un significato relativo, in quanto il comfort visivo risulta essere fortemente legato anche alla qualità della luce: in queste misurazioni sono stati prelevati i valori del *livello assoluto di illuminamento* e il *livello relativo di illuminamento naturale*, misurato percentualmente dal *Fattore di Luce Diurna*.

La misurazione invernale effettuata ha consentito di verificare il livello di illuminamento naturale, in assenza di qualsiasi fonte luminosa artificiale e considerando superficie luminosa anche la porta dell'unità ambientale scelta. *Come si evince dalle mappature rappresentate, le prestazioni del comfort luminoso dell'edificio rurale risultano insufficienti, come spesso accade per gli edifici preindustriali a causa della ridotta dimensione delle aperture, dovuta alla stessa concezione strutturale dell'edificio.*

Secondo la scala di prestazione suggerita dal Protocollo ITACA al Requisito 4.1.1 "*Illuminazione naturale*" il contributo di luce naturale è al di sotto del benchmark, infatti si inserisce nel range tra 0,5 e 1,25, ottenendo un punteggio negativo: -1.

Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	<i>Punteggio</i>
$FLD_m < 0,5$	-2
$0,5 < FLD_m < 1,25$	-1
$1,25 < FLD_m < 2,0$	0
$2,0 < FLD_m < 2,5$	1
$2,5 < FLD_m < 3,0$	2



$3,0 < FLD_m < 3,5$	3
$3,5 < FLD_m < 4,0$	4
$FLD_m > 4,0$	5

Protocollo ITACA

Per qualsiasi funzione da attribuire per il riuso degli edifici rurali della zona, è necessario un apporto maggiore di illuminamento naturale, che non può essere dato semplicemente dall'allargamento dei vani finestrati o dall'apertura di nuove finestre². All'epoca della costruzione, la luce naturale doveva essere abbondantemente disponibile negli spazi aperti esterni: durante le ore diurne, infatti, la corte era anch'essa un luogo di lavoro. Al di là delle limitate possibilità costruttive che impedivano l'apertura di grandi finestre, non era richiesta negli ambienti confinati una grande quantità di luce, in quanto gli ambienti interni erano destinati soprattutto al riparo degli animali e al riposo delle persone. Tuttavia non è pensabile oggi che, in luoghi che saranno destinati, per esempio, a spazi della *memoria dell'artigianato locale* o a *esposizione di prodotti tipici locali*³ e inseriti in un percorso che colleghi i vari edifici rurali del Parco, permangano condizioni di illuminazione naturale (...) rapportabili agli standard della vita contadina dei secoli passati.

Prime Strategie d'intervento. Un *primo indirizzo* per l'intervento di recupero degli edifici analizzati, ai fini di una riqualificazione sostenibile, dovrà necessariamente considerare l'insoddisfacente illuminazione naturale degli ambienti⁴. La sostenibilità dell'intervento di recupero si dovrà indirizzare innanzitutto nell'adeguare il livello di illuminamento degli ambienti, possibilmente utilizzando più luce naturale possibile. L'intervento pertanto non dovrà portare ad un maggiore controllo, comunque necessario in prossimità della finestra, ma piuttosto ad una maggior *trasmissione della luce*, grazie all'utilizzo di sistemi attivi (specchi, condotti) e passivi (lucernai). La scelta della strategia progettuale più appropriata consentirà di elevare le prestazioni

² Si veda a tal proposito i vincoli di tipo normativo o strutturale che si possono riscontrare in queste operazioni di adeguamento ed esplicitati nella " rassegna critica " degli strumenti metodologici (*paragrafo 2.5: "Gli strumenti metodologici per la tutela del paesaggio rurale in aree protette"*).

³ La Località di Diga Piano della Rocca potrebbe essere interessata in futuro dalla previsione di un percorso ciclabile e pedonale che colleghi i vari insediamenti rurali nell'ottica di una ipotetica " *Via degli antichi mestieri* " .

⁴ A maggior ragione se si considera che le misurazioni sono state effettuate considerando elemento trasparente anche la porta della stanza in oggetto, che durante le misurazioni dell'illuminamento è stata tenuta aperta.

dell'edificio, rispondendo all'esigenze dell'utenza, anche attraverso l'ampliamento delle stanze con la creazione di spazi a doppia altezza, che favorirebbero attraverso la copertura i movimenti d'aria e ricambi necessari e, soprattutto, permetterebbero l'ingresso della luce zenitale⁵. L'obiettivo minimo da raggiungere, grazie all'uso di idonei strumenti di trasmissione e controllo della luce, è di portare il FLD ad almeno il 2%.

DOSSIER NORMATIVO: la verifica dei dati misurati avviene tramite il confronto con tabelle o diagrammi, che vengono utilizzati per verificare gli apporti di luce in relazione alle diverse attività che si devono svolgere.

A) Il Livello assoluto di illuminamento:

Il valore minimo per gli ambienti di lavoro:

lavori finissimi	300 lux
Lavori fini	200 lux
Lavori di media finezza	100 lux
Zone di passaggio (corridoi, scale)	20 lux

(si veda: D.P.R. 19/3/56 n° 303, "Norme generali per l'igiene del lavoro")⁶

I livelli di illuminamento raccomandati:

Attività	Tipo di edificio	Livello di illuminamento
Spazi per l'insegnamento e per seminari	Scuole, collages, ospedali	da 300 a 500 lux
Lavori d'arte e artigianato	Scuole, collages	da 300 a 500 lux
Laboratori	Edifici scolastici, ospedali, uffici, industrie	da 500 a 750
Lavori d'ufficio	Edifici scolastici, uffici, industrie, ospedali, banche, librerie	500 lux
Disegno tecnico	Edifici scolastici, uffici, industrie, studi	da 500 a 750 lux

(si veda: "Livello di illuminamento raccomandato dalla British Standard Institution")⁷

⁵ Bosco A., Rinaldi S., "Riuso sostenibile della casa rurale. Strategie di riqualificazione ambientale dell'edilizia a massa" in Atti 2004 del Convegno Nazionale Abita "I percorsi della progettazione per la sostenibilità ambientale", Alinea editrice, Firenze, 2004, pag. 149.

B) Livello relativo di illuminamento naturale:

Ambiente	Condizioni	Fattore di Luce Diurna
Scuole	Tutte le aree per la didattica	> 2 %
Ospedali	Tutte le aree per la degenza	> 1 %
Uffici	Con illuminazione laterale	> 1 %
	Con illuminazione zenitale	> 2 %
Disegno	Sui tavoli da disegno	> 6 %
	Nelle aree rimanenti	> 2%
Dattilografia	Sull'intera aerea	> 4 %
Laboratori	Con illuminazione laterale	> 3 %
	Con illuminazione zenitale	> 6 %
Stabilimenti		> 5 %
Edifici Pubblici		> 1%

(si veda: *"I livelli di illuminamento naturale raccomandati dalla Illuminative Engineering Society"*)⁸

B LA PRESTAZIONE OFFERTA DALL'INVOLUCRO EDILIZIO

- 1. Il salto termico tra interno ed esterno.** Tra le misurazioni della temperatura dell'aria interna sono state scelte quelle che sono state registrate dallo strumento in seguito alla misurazione del livello di illuminamento, che

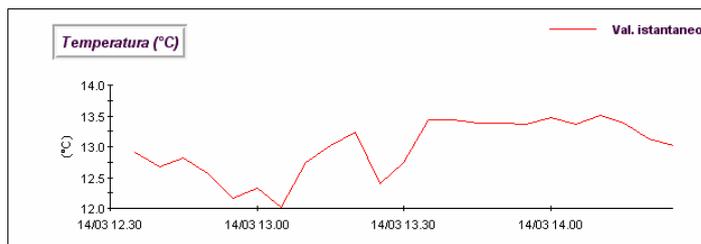
⁶ Fonte: M.C. Torricelli (a cura di), *"Daylight : la luce del giorno, tecnologie e strumenti per la progettazione"*, Alinea.

⁷ Fonte: Op. cit.

⁸ Fonte: Op. cit.

necessitava dell'apertura degli infissi. Dopo la chiusura delle finestre e conseguente sigillatura delle parti mancanti di infisso, si sono considerate le misurazioni tra le ore 12.35 e le ore 14.25. La conoscenza dei dati meteo esterni, in particolare il valore della temperatura esterna, è possibile un confronto e trarre alcune conclusioni.

Data - ora	Temperatura dell'aria [°C]
14/03/2005 12.35	12,90
14/03/2005 12.40	12,67
14/03/2005 12.45	12,82
14/03/2005 12.50	12,56
14/03/2005 12.55	12,17
14/03/2005 13.00	12,33
14/03/2005 13.05	12,02
14/03/2005 13.10	12,75
14/03/2005 13.15	13,01
14/03/2005 13.20	13,24
14/03/2005 13.25	12,40
14/03/2005 13.30	12,75
14/03/2005 13.35	13,43
14/03/2005 13.40	13,43
14/03/2005 13.45	13,39
14/03/2005 13.50	13,39
14/03/2005 13.55	13,36
14/03/2005 14.00	13,47
14/03/2005 14.05	13,36
14/03/2005 14.10	13,51



14/03/2005 14.15	13,39
14/03/2005 14.20	13,13
14/03/2005 14.25	13,01

Temperatura media interna	Temperatura esterna ⁹
12,98	18,20

Tab. 21 – La temperatura dell’aria: dati e grafico.

Conclusioni. La Temperatura dell’aria interna non è rilevante dal punto di vista del benessere abitativo, infatti il valore è sotto i 13°C, ben al disotto del comfort termico (18/24 °C)¹⁰, ma è da sottolineare che la misurazione effettuata è pur sempre di tipo invernale. Considerando la Temperatura esterna in questo periodo di 18,2°C¹¹, è da sottolineare un sensibile contributo dato dall’involucro edilizio nella protezione dagli agenti esterni, che consente un Δ termico di circa 5°C.¹²

2. Il contributo solare al riscaldamento naturale. Per valutare il contributo solare dovuto all’orientamento del fabbricato e, quindi, alla trasmissione del flusso di calore dalle murature all’ambiente interno vengono scelti due archi temporali significativi e si confrontano la Temperatura media radiante con la Temperatura media interna.

Data - ora	Temperatura Media Radiante [°C]
------------	---------------------------------

Data - ora	Temperatura dell’aria [°C]
------------	----------------------------

⁹ Dato climatico riferito alla seconda decade del mese di marzo.

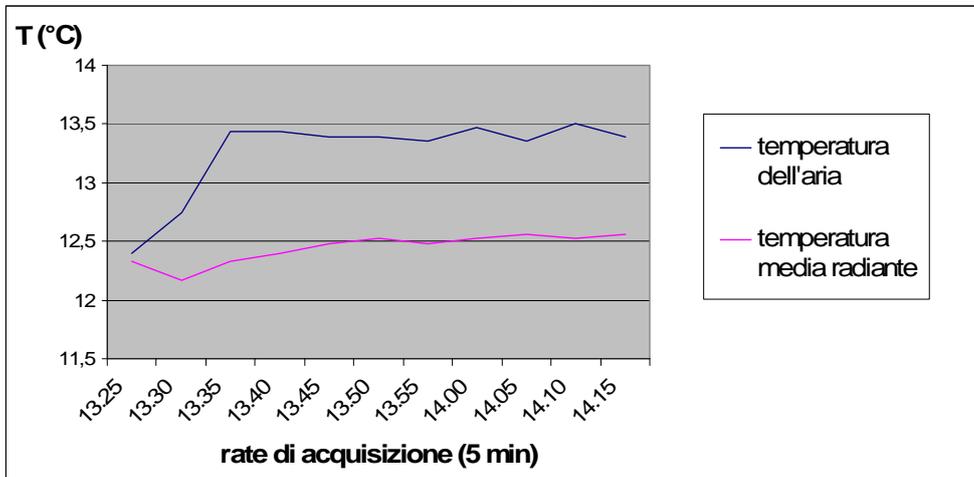
¹⁰ Norma UNI EN ISO 7730 sulle condizioni di benessere termico.

¹¹ Come *Temperatura esterna* è stata scelta quella *massima* - secondo i dati statistici - nel periodo della seconda decade di marzo, in quanto quella *media* (13,5°C) non era corrispondente a quella effettiva del 14 marzo, che è stata registrata dagli operatori del monitoraggio come una giornata serena e calda.

¹² La differenza di Temperatura esterna e interna (e della differenza di Umidità della quale se ne parlerà più avanti) è stata registrata anche dagli operatori al momento dell’impostazione del monitoraggio).

14/03/2005 12.55	12,67
14/03/2005 13.00	12,25
14/03/2005 13.05	12,21
14/03/2005 13.25	12,33
14/03/2005 13.30	12,17
14/03/2005 13.35	12,33
14/03/2005 13.40	12,40
14/03/2005 13.45	12,48
14/03/2005 13.50	12,52
14/03/2005 13.55	12,48
14/03/2005 14.00	12,52
14/03/2005 14.05	12,56
14/03/2005 14.10	12,52
14/03/2005 14.15	12,56

14/03/2005 12.55	12,17
14/03/2005 13.00	12,33
14/03/2005 13.05	12,02
14/03/2005 13.25	12,40
14/03/2005 13.30	12,75
14/03/2005 13.35	13,43
14/03/2005 13.40	13,43
14/03/2005 13.45	13,39
14/03/2005 13.50	13,39
14/03/2005 13.55	13,36
14/03/2005 14.00	13,47
14/03/2005 14.05	13,36
14/03/2005 14.10	13,51
14/03/2005 14.15	13,39



Tab. 22 – Confronto tra la Temperatura Media Radiante e la Temperatura dell'aria interna: dati e grafico.

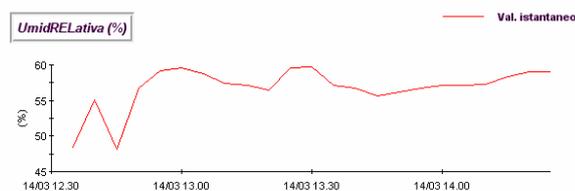
Conclusioni. Già nel primo arco temporale che va dalle 12.55 alle ore 13.05 si può notare la stretta relazione esistente tra Temperatura Media Radiante e Temperatura dell'aria. E' evidente come il calore dell'ambiente interno sia

fornito, oltre che dalla radiazione solare diretta che penetra dalle piccole aperture delle finestre, anche dalle pareti interne, che, tramite irraggiamento, riscaldano la stanza. Nel secondo arco temporale, che va dalle 13.25 alle 14.15, è da notare come ad un leggero rialzamento della TMR corrisponda un innalzamento della Temperatura dell'aria.

Per conoscere tuttavia le reali potenzialità del muro al fine della verifica dell'inerzia termica, servirebbe un tempo di monitoraggio certamente superiore a quello registrato in questo monitoraggio. Interessante sarebbe infatti conoscere il valore del ritardo termico, che per le murature di grandi spessori risulta un importante elemento di conoscenza. Successivamente verrà proposta una simulazione con un software per la verifica della trasmittanza della parete e in questo modo si potrà anche quantificare lo sfasamento dell'onda termica per questa muratura e con questa esposizione.

3. La protezione dall'Umidità esterna. La protezione dell'involucro edilizio dall'umidità esterna è un altro elemento utile per un primo quadro delle conoscenze sul fabbricato. Vengono quindi scelte le misurazioni successive alle ore 12.40, in quanto lo strumento, uno psicrometro, non era ancora entrato fino a quel momento a regime. Successivamente viene confrontato il valore dell'Umidità Relativa esterna delle ore 12.00 reperita dai dati climatici e riferito alla seconda decade di marzo.

Data - ora	Umidità Relativa [%]
14/03/2005 12.40	55,10
14/03/2005 12.45	48,20
14/03/2005 12.50	56,70
14/03/2005 12.55	59,20
14/03/2005 13.00	59,60
14/03/2005 13.05	58,80
14/03/2005 13.10	57,40
14/03/2005 13.15	57,20
14/03/2005 13.20	56,40



14/03/2005 13.25	59,60
14/03/2005 13.30	59,70
14/03/2005 13.35	57,10
14/03/2005 13.40	56,70
14/03/2005 13.45	55,60
14/03/2005 13.50	56,20
14/03/2005 13.55	56,70
14/03/2005 14.00	57,20
14/03/2005 14.05	57,20
14/03/2005 14.10	57,30
14/03/2005 14.15	58,30
14/03/2005 14.20	59,10
14/03/2005 14.25	59,00

Umidità Relativa interna [%]	Umidità Relativa esterna [%]
57,75	70,00

Tab. 23 – L'Umidità Relativa: dati e grafico.

Conclusioni. In un edificio in cui è presente molta umidità nelle murature, trasmessa direttamente dal sottosuolo, e dal terrapieno della parete settentrionale, è utile quantificare l'umidità dell'ambiente interno e confrontarla con quella esterna. Anche se nell'aria dell'unità ambientale è percepibile una forte presenza di umidità, esiste tuttavia una netta differenza tra l'umidità interna e quella esterna. Si può concludere che la minore umidità relativa interna rispetto a quella esterna rappresenti un discreto contributo dato dall'involucro edilizio alla protezione degli agenti climatici esterni.

4. La deumidificazione dell'aria interna. Ai fini della valutazione del comfort abitativo, si cerca di verificare il comportamento del sistema in relazione all'umidità, osservando eventuali cambiamenti generati dalle correnti d'aria e

dalle turbolenze. Gli infissi sono stati migliorati al fine di evitare eccessive correnti d'aria, riducendo le varie fessurazioni e mancanze, e ciò ha permesso di verificare il comportamento del sistema in soli due periodi. Di seguito vengono riportati i dati che sono stati registrati dall'anemometro e dallo psicrometro.

ora	Correnti d'aria [%]	Velocità dell'aria [m/s]	Umidità relativa interna [%]
13.25	0,00	0,00	59,60
13.30	0,00	0,00	59,70
13.35	0,00	0,02	57,10
13.40	5,50	0,05	56,70
13.45	13,10	0,08	55,60
12.50	5,90	0,05	56,70
12.55	0,00	0,00	59,20
13.05	0,00	0,00	58,80
13.10	0,00	0,01	57,40
13.15	0,50	0,05	57,20

Tab. 24 – Confronto tra i dati delle correnti d'aria, la Velocità dell'aria e l'Umidità Relativa.

Conclusioni. Nelle situazioni di “calma” le correnti d'aria presenti non incidono sulla trasmissione del calore e le pareti cedono umidità all'ambiente interno. In assenza quasi totale di ventilazione, la presenza di umidità nell'aria provoca comunque un ulteriore disagio, che si aggiunge a quello generato dalle basse temperature. Nei rilevamenti evidenziati in rosso è evidente come ad ogni minima corrente d'aria (0,01 – 0,02 – 0,05... m/s) corrisponde un sensibile abbassamento dell'umidità relativa interna. E da notare inoltre che, dal punto di vista del comfort, le correnti d'aria influiscano sulla percentuale di Umidità Relativa ma senza essere così forti da provocare fenomeni fastidiosi per le persone.

Prime Strategie d'intervento. Un *secondo indirizzo* per l'intervento di recupero degli edifici analizzati, ai fini di una riqualificazione sostenibile, dovrà necessariamente considerare due aspetti:

il contenimento delle dispersioni per trasmissione (adeguato isolamento termico dell'involucro opaco e trasparente) e per ventilazione (bassa permeabilità all'aria dei serramenti);

una protezione controterra delle murature dall'umidità di risalita e, uno spazio di drenaggio, per l'allontanamento delle acque meteoriche, tra il terrapieno e la parete settentrionale. Come dimostrato nel monitoraggio, la presenza di un adeguato sistema di ventilazione naturale consentirebbe di abbassare la presenza di Umidità all'interno degli ambienti. Sono auspicabili quindi vespai aerati o solai rialzati, aperture nella parte alta dell'edificio che consentano la ventilazione naturale e un sottotetto ventilato per una maggiore protezione degli ambienti sottostanti. E' necessario far fronte alla difesa delle murature a contatto con il terreno, prevedendo una barriera all'umidità di risalita.

C LA VERIFICA DELL'INERZIA TERMICA DELLA MURATURA

L'esigenza di raggiungere adeguate condizioni di comfort termico degli ambienti deve considerare anche le potenzialità insite nella muratura dell'attuale edificio. Una caratteristica da conoscere è legata all'inerzia e in particolare al fenomeno dell'accumulo termico e del successivo rilascio del calore agli ambienti interni. Gli indicatori di prestazione di questa esigenza

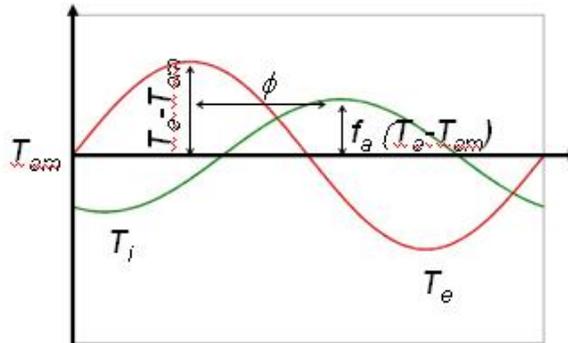
sono rappresentati dal *coefficiente di Sfasamento*, misurato in ore, e da quello di *Attenuazione*, di misura adimensionale.¹³

Per valutare le prestazioni termiche della muratura perimetrale è necessario individuare i materiali con i quali è costituito il muro. Al termine delle operazioni di rilievo e di conoscenza sul campo del caso studio si è elaborato un *abaco dei materiali* che costituiscono il muro. L'abaco di seguito riportato elenca le varie caratteristiche dei materiali:

Materiali	Quantità ¹⁴	Caratteristiche			
		Densità Kg/m ³	Conduttività W/mK	Cal. Specifico Kcal/kg	Fatt. Res. Vapore
CALCARI	50 %	2100	1,6	0,2	40
ARENARIE	45 %	1900	2,1	0,2	30
DOLOMIE	5 %	2700	1,8	0,2	200

Tab. 25 – Abaco dei materiali costituenti il muro dell'edificio rurale.

¹³ I parametri termici dinamici dell'Attenuazione f_a e dello Sfasamento Φ determinano come viene trasformata l'onda termica nel passaggio attraverso la struttura.



Nel grafico soprastante, la linea rossa rappresenta la temperatura superficiale esterna durante una giornata estiva e la verde la temperatura superficiale interna. Quest'ultima ha un ritardo di Φ e l'oscillazione è ridotta proporzionalmente al parametro f_a . Attenuazione e sfasamento dipendono dalle caratteristiche dei materiali componenti la stratigrafia della struttura, in particolare dalla conduttività λ [W/mK], dal calore specifico c [J/kg K], dalla densità ρ [kg/m³] e dallo spessore s [m] di ciascuno strato.

Il DLGS 192 prevede che: "Nelle zone climatiche A, B, C e D (...) la massa superficiale dei tamponamenti opachi sia superiore a 230 kg/m². Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto di suddetti valori di massa superficiale delle pareti opache, possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecnologie e materiali innovativi che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti."

¹⁴ La "quantità" indicata è una stima delle rispettive quantità di materiali costituenti la muratura.

Il calcolo delle prestazioni termiche della muratura perimetrale esterna è stato eseguito attraverso il software PAN 2.0, che permette il calcolo dei parametri invernali ed estivi nelle strutture opache: Trasmittanza, Sfasamento e Attenuazione.



Fig. 12 – Il logo del software PAN 2.0

Per il calcolo è stato necessario elaborare un *modello rappresentato da una muratura fittizia* le cui caratteristiche, necessarie per l'inserimento dei dati nel software, sono frutto di un'approssimazione: viene infatti considerata tutta la muratura costituita dal materiale con la conduttività più alta e quindi si ipotizza la situazione di trasmittanza più sfavorevole. In questo caso la conduttività più alta è quella della pietra arenaria, che rappresenta comunque, assieme al calcare, la roccia predominante nell'edificio.

Muratura	Caratteristiche			
	Densità Kg/m ³	Conduttività W/mK	Cal. Specifico Kcal/kg	Fatt. Res. Vapore
Muratura mista in calcari, arenarie e dolomie	1900	2,1	0,2	30

Tab. 26 - Quadro delle caratteristiche della muratura fittizia presa come modello.

Nella parete del piano terra esposta a Sud-Est, in base all'elaborazione ottenuta con il software PAN 2.0, si ottengono i seguenti valori:

Dati generali muratura piano terra	
Spessore:	0,750 m
Massa superficiale:	1425,00 kg/m ²
Resistenza:	0,5271 m ² K/W
Trasmittanza:	1,8970 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0403
Sfasamento:	16h 0'

Nella parete situata al primo piano dell'edificio si ha la stessa esposizione ma le dimensioni sono più ridotte: 0,55 m.

Dati generali muratura piano primo	
Spessore:	0,550 m
Massa superficiale:	1045,00 kg/m ²
Resistenza:	0,4319 m ² K/W
Trasmittanza:	2,3153 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0953
Sfasamento:	11h 59'

Conclusioni. Ai fini della valutazione dell'involucro edilizio si prende come riferimento il Requisito n. 4.3.3 "Inerzia termica" del *Protocollo ITACA*, dove vengono riassunti gli strumenti e i metodi di verifica da adottare. La scala di valori proposta ha un punteggio che va da -2 a +5 e propone una scala di prestazione che considera uno sfasamento di benchmark pari a 8 ore e un'attenuazione pari a 0,40. Il livello migliore è valutato quello delle 14 ore di sfasamento e di 0,12 di attenuazione:

Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	<i>Punteggio</i>
Sfasamento < 6 ore	-2
Sfasamento 7 ore	-1
Sfasamento = 8 ore	0
Sfasamento 9 ore	1
Sfasamento 10 ore	2
Sfasamento 11 ore	3
Sfasamento 12 ore	4
Sfasamento > 14 ore	5

Protocollo ITACA



Scala di prestazione:

<i>Prestazione quantitativa</i>	<i>Punteggio</i>
Attenuazione > 0,60	-2
Attenuazione 0,48	-1
Attenuazione = 0,40	0

Attenuazione 0,35	1
Attenuazione 0,30	2
Attenuazione 0,20	3
Attenuazione 0,15	4
Attenuazione < 0,12	5

Protocollo ITACA



	Sfasamento ϕ	Punteggio	Attenuazione f_a	Punteggio	
MURATURA PIANO TERRA ESP. SUD-EST	16h 0'	+5	0,0403	+5	+10
MURATURA PIANO PRIMO ESP. SUD-EST	11h 59'	+3	0,0953	+5	+8

Tab. 27 – L'inerzia termica dell'involucro edilizio, secondo la scala prestazionale proposta dal Protocollo ITACA.

Riferendosi alla scala di prestazione del Protocollo ITACA, è da rilevare che la prestazione fornita dalla muratura rispetto al requisito dell'*inerzia termica* è nel complesso molto buona. Viene così confermata la grande capacità di accumulo termico e di trasmissione del calore da parte delle murature pre-industriali di notevole spessore. E' soddisfacente anche la prestazione del muro del primo piano, che presenta una rastremazione dello spessore di circa 20 cm. ma che raggiunge quasi un ritardo dell'onda termica di quasi 12 ore.

In genere è auspicabile l'impiego di murature "pesanti" di involucro, che sono caratterizzate da un'elevata capacità termica e consentono di mantenere condizioni di comfort termico negli ambienti interni in particolare nel periodo estivo. Per meglio comprendere le prestazioni della muratura dell'edificio viene riportata una tabella¹⁵ che permette di confrontare i dati ricavati su Sfasamento e Attenuazione con quelli tipici di pareti verticali multistrato e con isolante ripartito:

¹⁵ Si veda il Requisito n. 4.3.3 "*Inerzia termica*" del *Protocollo ITACA*, pag. 101.

U W/m ² K	M Kg/m ²											
	150		200		250		300		350		400	
	f _a	φ	f _a	φ	f _a	φ	f _a	φ	f _a	φ	f _a	φ
<0,4	0,45	6	0,35	8	0,25	10	0,15	12	0,10	14	0,07	16
0,4 – 0,6	0,48	6	0,40	8	0,30	9	0,20	10	0,15	12	0,12	14
0,6 – 0,8	0,54	6	0,46	8	0,35	9	0,27	10	0,20	12	0,14	14
>0,8	0,60	6	0,50	8	0,43	8	0,27	10	0,20	12	0,14	14

Tab. 27 – L'inerzia termica di murature con diversa massa
 (Fonte: Protocollo ITACA).

dove:

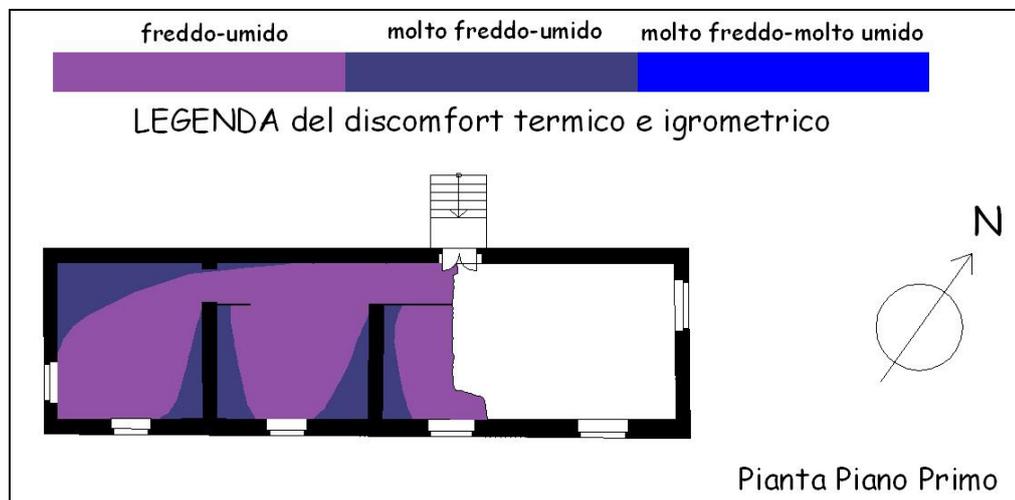
U è la Trasmittanza termica della parete;

M rappresenta la somma della Massa volumica di ciascun strato;

f_a è il fattore di Attenuazione;

φ è lo sfasamento.

Considerando le prestazioni relative all'inerzia termica della muratura del piano terra, esse risultano paragonabili a quelle di una parete multistrato di massa pari a 400 Kg/m², con fattore di Attenuazione 0,07 e Sfasamento pari a 16 h.



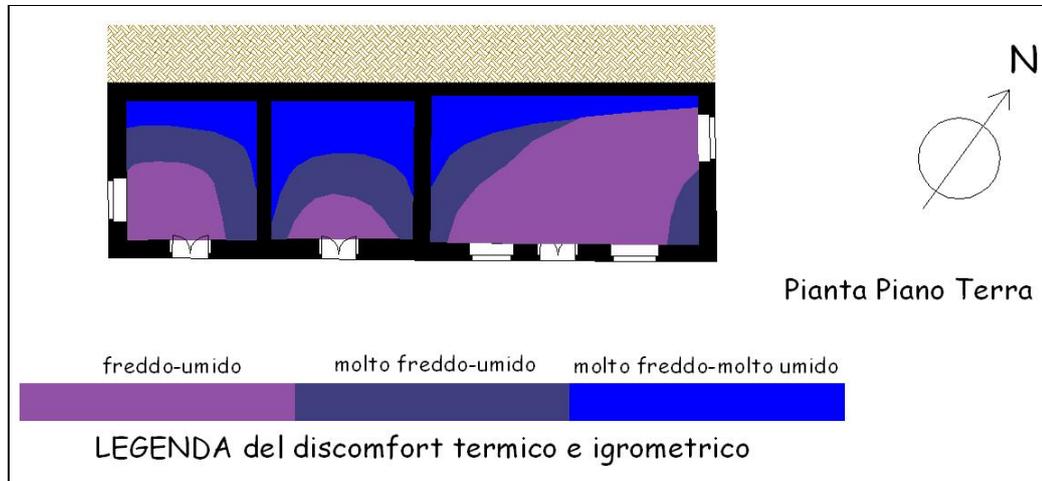


Fig. 13, 14 - Mappature riferite al periodo invernale delle condizionitermo-igrometriche nei due piani dell'edificio.

Le prestazioni relative alle condizioni di benessere dell'edificio rurale principale possono essere rappresentate dalle mappature riportate a fianco, che descrivono in maniera schematica le zone di maggiore o minore comfort, considerando non solo il monitoraggio ambientale del periodo invernale ma anche la lettura bioclimatica che rileva i caratteri dell'ambiente costruito in relazione al soleggiamento e alle condizioni di circolazione locale dei venti. Le condizioni generali sono da considerarsi di "discomfort" in quanto le temperature sono inferiori a quelle di comfort e risulta significativa anche la presenza di Umidità Relativa nell'aria.

Le prestazioni ambientali dell'edificio rurale sono carenti sotto vari aspetti, tuttavia alcune peculiarità sono delle vere e proprie potenzialità da sfruttare in un intervento di recupero, come ad esempio la buona esposizione, da un punto di vista bioclimatico, e l'elevata inerzia termica delle murature.

Capitolo 4

Elaborazione di un'ipotesi di Linee Guida per il recupero del Patrimonio architettonico rurale.

4.1 Il Metaprogetto: Sostenibilita' ambientale nel recupero degli edifici rurali.

Obiettivo di un progetto di recupero per un edificio di un complesso di fabbricati rurali, è realizzare interventi rispondenti alle esigenze dei fruitori e compatibili con il contesto ambientale.

Nella fase di metaprogetto, stabilito un quadro delle esigenze per le ipotetiche funzioni, che tenga conto dei flussi di energia e materia necessari a consentire il riuso delle preesistenze, attraverso una riqualificazione che comporti il minimo impatto sul sito in oggetto. Ciò si può realizzare mediante l'applicazione di tecnologie di controllo ambientale appropriate alla quantità delle risorse rinnovabili del sito (per es. la radiazione solare).

Nella progettazione di un edificio il sistema esigenziale dovrebbe comprendere anche le *esigenze ambientali*, che sono legate al contesto ambientale, sociale e culturale. Le esigenze ambientali si distinguono in quelle riferite all'*ambiente fisico*, come il benessere e la salvaguardia dell'ambiente, e quelle riferite all'*ambiente socio-culturale*, rappresentate dai caratteri legati alla società e alla cultura.¹

Ai fini della eco-sostenibilità della progettazione si evidenzia un generale percorso esigenziale, che sottolinea l'importanza delle classi di esigenze legate al rispetto dell'Ambiente, dell'utenza e dei caratteri legati alla società e alla cultura locale. Un sistema esigenziale di riferimento per le preesistenze rurali, inserite in un contesto di particolare rilevanza ambientale - come quello del Parco del Cilento - si può pensare così rappresentato: tra le esigenze che già Vitruvio prescriveva, legate alla *firmitas*, all'*utilitas*, alla *venustas*, si evidenziano quelle legate all'Ambiente, sia ecosistemico che socio-culturale e il cui soddisfacimento è molte volte disatteso. Le esigenze legate al contesto dell'ambiente fisico e dell'ambiente socio-culturale sono da

¹ Grosso M., *Valutazione dei caratteri energetici ambientali* in: Grosso M., Peretti G., Piardi S., Scudo G., *Progettazione ecocompatibile dell'architettura: concetti e metodi, strumenti d'analisi e valutazione, esempi applicativi*, Sistemi editoriali, Napoli 2005, pag. 311.

considerare pertanto fondamentali per gli interventi edilizi da effettuarsi all'interno di aree di interesse naturalistico e storico-culturale.

Nell'ottica di uno sviluppo sostenibile del territorio, oltre alle condizioni per il raggiungimento del benessere e della salute dell'utente, si devono considerare gli obiettivi più propriamente *ecologici*, riferiti alla *salvaguardia del contesto ecosistemico, e socio-culturale* e all'*uso razionale delle risorse*. Nella definizione del sistema essenziale si deve tener conto degli obiettivi della Sostenibilità Ambientale, considerando in particolare le seguenti categorie:

- *Uso razionale delle risorse,*
- *Benessere, igiene e salute dell'utenza,*
- *Salvaguardia dell'ambiente.*

4.2 Elaborazione di un elenco di azioni di Sostenibilità per gli interventi sul Patrimonio architettonico rurale.

In seguito allo studio di diversi metodi, come il *Protocollo Itaca* del Gruppo Interregionale, il sistema di certificazione energetica *Casa-Clima* e la *Conservazione e valorizzazione del patrimonio ambientale rurale* del Centro di Ricerca Torretta, si propone di elaborare un compendio di azioni utili alla Sostenibilità degli interventi di recupero del Patrimonio architettonico rurale. Essendo lo studio riferito al territorio di un Parco, si sono considerate quelle *azioni di sostenibilità* che sono coerenti con gli obiettivi di un'Area Protetta, in particolare considerando quelle già citate nello Stato dell'Arte², organizzando un nuovo quadro di riferimento atto a valutare il raggiungimento delle azioni di sostenibilità.

Come si è visto anche con Environment Park³, la necessità dell'integrazione all'interno del contesto ambientale presuppone di salvaguardare il sistema del verde e conservare i caratteri ambientali che rendono riconoscibile il luogo. Tra le irrinunciabili azioni da individuare, è stata inserita la "*Conservazione dell'habitat del Parco*". La conservazione dell'habitat consente di mantenere inalterati i caratteri del paesaggio circostante e di affrontare il vero problema rappresentato dall'integrazione paesaggistica dell'intervento. Un altro elemento da considerare è invece la "*Qualità degli interventi*" che è un'esigenza considerata "obbligatoria" negli interventi edilizi all'interno del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, ai fini del rilascio della "Carta Qualità" per le attività turistiche. In questo caso la

² Si veda nello stato dell'arte il quadro di riferimento suggerito da Agliata M., Cingolati V., Ferraretto A., *Progetto e ambiente: la progettazione ambientale e gli interventi nelle aree naturali protette*, 1998 Roma (paragrafo 1.2.4 - Le azioni di Sostenibilità dei progetti nelle Aree Protette).

³ Nei "Requisiti per la sostenibilità ambientale".

qualità è vista sotto un duplice aspetto: quello Biologico⁴ teso a favorire la tutela della salute e del benessere degli utenti, e quello Ecologico⁵ che intende favorire l'equilibrio tra ambiente costruito e ambiente naturale, considerato nella sua integrità.

Al centro del percorso progettuale dell'architettura deve esserci infatti la consapevolezza di lavorare per l'uomo e per il suo benessere, di trasformare l'ambiente per favorire la vita, di operare per l'equilibrio dei rapporti sociali e l'architettura bio-ecologica risponde riproponendo una visione del ruolo dell'architettura come sintesi armonica di diversi saperi e conoscenze. L'architettura bio-ecologica è un metodo di progettazione e realizzazione degli organismi edilizi che favorisce insieme la salubrità degli ambienti confinati per gli utenti, la migliore sostenibilità delle costruzioni e il rispettoso inserimento nel contesto ambientale. *“Le tecniche impiantistiche da adottare [per la riqualificazione degli edifici] devono perseguire la migliore integrazione delle diverse componenti e attenzioni che compongono un percorso tecnicamente evoluto ed eticamente consapevole di pensare il progetto”*⁶.

Nonostante la chiarezza di questi principi, mancano per il patrimonio architettonico rurale strumenti che concretamente attuino la sostenibilità degli interventi edilizi, anche se lo stato dell'arte - come è stato argomentato nel secondo capitolo - è ricco di esperienze come la *“certificazione della qualità bioecologica di prodotti”* o la *“valutazione della qualità ambientale ed*

⁴ La *biologia del costruire* è un approccio che prevede l'applicazione dei criteri progettuali più idonei a favorire la tutela del benessere dell'uomo nel loro rapporto con l'ambiente costruito. La progettazione per essere *biologicamente compatibile* ha i seguenti obiettivi:

- prevenzione dei rischi connessi alle fasi di costruzione e di gestione per gli operatori e per gli utenti;
- prevenzione dei rischi connessi alla qualità dei prodotti da un punto di vista tossicologico;
- prevenzione dei rischi connessi alla qualità dell'aria degli ambienti (ad esempio eliminazione gas radon) e la riduzione degli effetti dell'elettromagnetismo.

⁵ L'*ecologia del costruire* prevede l'adozione di criteri progettuali più idonei al fine di favorire il migliore equilibrio dell'ambiente costruito con l'ambiente naturale tutelando l'integrità di quest'ultimo. L'attività progettuale per essere *ambientalmente sostenibile* ha gli obiettivi:

- ottimizzazione del rapporto dell'edificio con il clima locale attraverso l'uso di una corretta progettazione bioclimatica;
- minimizzazione dell'impatto ambientale dell'attività edilizia attraverso l'uso delle strutture esistenti, il controllo del ciclo di vita dei materiali, il contenimento dei flussi energetici in fase di produzione e di gestione dei singoli componenti e il contenimento delle risorse energetiche;
- rinaturalizzazione degli spazi aperti mediante la salvaguardia del sistema del verde e attenzione al riuso delle acque meteoriche.

⁶ Allen G.(*), *Architettura naturale “anche” nei Parchi*, in A. Paoletta (a cura di), *Abitare nei parchi. Il recupero degli edifici al fine di una maggiore efficienza ecologica*, rivista *Attenzione* del WWF Italia, Roma, pag. 11.

(*) Segretario Nazionale ANAB (*Associazione Nazionale di Architettura Bioecologica*).

energetica degli edifici”⁷. La carenza delle tipologie di fonti scientifiche nell’ambito delle preesistenze rurali, come quelle inserite in contesti di particolare rilevanza ambientale, evidenzia inoltre una limitata attenzione nei confronti della “cultura materiale”.

Per giungere a definire un quadro di a di sostenibilità, si è proceduto ad individuare e scegliere, tra gli strumenti di valutazione analizzati, quelle azioni che possano rientrare in un sistema di controllo degli interventi di recupero in area di rilevanza ambientale come le aree protette. La tabella seguente riassume l’analisi delle diverse fonti consultate:

Tab. 28 – Le azioni di Sostenibilità individuati negli strumenti di valutazione.

⁷ Il Marchio Casa Qualità; Comitato Termotecnico Italiano; Green Building Challenge; Istituto per la trasparenza l’aggiornamento e la certificazione degli appalti (ITACA); Leadership in Energy and Environmental Design (LEED); BRE Environmental Assessment Method; CasaClima; (...).

	CLASSI DI ESIGENZE DI SOSTENIBILITA'	ESIGENZE DI SOSTENIBILITA'	REQUISITI DI SOSTENIBILITA'	PRESCRIZIONI PER LE AZIONI DI SOSTENIBILITA'	Riferimenti agli strumenti di valutazione ⁸			
					1	2	3	4
ECOLOGICO	1. Risparmio delle risorse	1.1 Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche	1.1.1 Riscaldamento ambienti	Uso dell'isolamento e dell'inerzia termica	■	■	■	■
				Efficienza dell'impianto termico		■	■	
				Produzione di energia termica da fonti rinnovabili	■	■	■	■
			1.1.2 Raffrescamento ambienti	Controllo dell'inerzia termica	■	■		■
				Controllo degli apporti termici solari	■	■		
				Uso della ventilazione naturale	■	■	■	■
				Efficienza dell'impianto di climatizzazione		■		
			1.1.3 Ventilazione meccanica	Efficienza dell'impianto di ventilazione		■		
			1.1.4 Illuminazione naturale	Uso di sistemi di illuminamento naturale	■	■	■	■
			1.1.5 Produzione di acqua calda sanitaria	Impiego di energie rinnovabili	■	■	■	■
		Efficienza dell'impianto			■			
		1.1.6 Produzione energia elettrica	Impiego di sistemi fotovoltaici	■	■	■		
			Impiego di sistemi di cogenerazione		■			
		1.2 Uso razionale delle risorse idriche	1.2.1 Riutilizzo delle acque meteoriche	Raccolta, recupero e riutilizzo delle acque meteoriche	■	■	■	■
			1.2.2 Consumo di acqua potabile	Utilizzo di dispositivi per la riduzione del consumo di acqua potabile	■	■		■
		1.3 Uso razionale dei materiali	1.3.1 Consumo dei materiali da costruzione	Riutilizzo delle strutture esistenti	■			
				Utilizzo di materiali locali/regionali	■			

⁸ Riferimenti espliciti a requisiti di sostenibilità presenti negli strumenti commentati nel Capitolo 2:

1. *Protocollo Itaca. Per la valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio.*
2. *Requisiti per la sostenibilità ambientale - Environment Park.*
3. Centro di ricerca "Torretta" - Sperimentazione della sostenibilità degli interventi sui sistemi edilizio-ambientali.
4. Grosso M., *Valutazione dei caratteri energetici ambientali nel metaprogetto in* Grosso M., Peretti G., Piardi S., Scudo G., *Progettazione ecocompatibile dell'architettura: concetti e metodi, strumenti d'analisi e valutazione, esempi applicativi*, Sistemi editoriali, Napoli 2005.

BIOLOGICO	2. Riduzione dei carichi ambientali	2.1 Contenimento emissioni di gas	Riciclabilità dei materiali	■	■	■	■	
			Uso di materiali certificati	■	■	■	■	
			Energia inglobata	■				
			Riduzione della quantità di rifiuti	■	■			
			Emissioni inquinanti in atmosfera	Controllo emissioni impianti termici	■	■		
			Effluenti	Gestione delle acque reflue	■	■	■	
			Emissioni di rumore	Controllo rumore impianti		■		
			Minimizzazione dei rifiuti da C&D in fase di dismissione	Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali	■	■		
				Disassemblabilità dei componenti		■	■	■
				Demolizione selettiva		■	■	
	Impiego materiali inerti		■					
	Gestione dei rifiuti da C&D in fase di costruzione	Riduzione quantità di RSU destinati alla discarica	■	■				
	Controllo dei flussi di rifiuti solidi urbani (RSU)	Verifica degli effetti ambientali per la produzione elementi tecnici		■				
	Materiali da costruzione							
BIOLOGICO	3. Qualità dell'ambiente Interno	3.1 Comfort visivo	Illuminazione naturale	■	■			
			Penetrazione della radiazione solare diretta	■	■			
			Oscurabilità			■		
			Uniformità di illuminamento della luce naturale	■	■			
		3.2 Comfort acustico	Fonoisolamento delle partizioni interne	■	■			
			Fonoisolamento da calpestio o da agenti atmosferici	■	■			
			Fonoisolamento degli impianti tecnici	■	■			
		3.3 Comfort termico	Temperatura dell'aria nel periodo invernale	■	■			
			Temperatura delle superfici interne nel periodo invernale	■	■			
			Indice di surriscaldamento nel periodo estivo			■		
		3.4 Qualità dell'aria	Aerazione	■	■	■	■	
			Umidità relativa	■	■	■	■	
			Estrazione d'aria per locali privi di ventilazione	■	■	■	■	
			Controllo delle emissioni di VOC	■	■	■	■	
			Controllo delle emissioni di Radon	■	■	■	■	
3.5 Riduzione inquinamento elettromagnetico	Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza	■	■	■	■			
	Campi elettromagnetici ad alta frequenza	■	■	■	■			
SOCIALE	4. Integrazione con il contesto ambientale	4.1 Conservazione dell'habitat naturale	4.1.1 Integrazione paesaggistica	Salvaguardia del sistema del verde	■	■	■	■
				Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo	■	■	■	■

	4.2 Valorizzazione della cultura materiale	4.2.1 Integrazione alla cultura materiale	Recupero delle tradizioni costruttive locali			
5. Evoluzione della coscienza locale e degli utenti	5.1 Sensibilizzazione all'educazione ambientale <i>Obbligatorio per le aree protette</i>					
	5.2 Favorire l'informazione <i>Tendenza per le aree protette</i>					
	5.3 Favorire la partecipazione <i>Obbligatorio per le opere pubbliche</i>					
6. Sostenibilità economica	6.1 Accesso alle risorse economiche <i>Obbligatorio per le opere pubbliche</i>					

L'elenco di azioni che si intende proporre rappresenta una base di partenza per l'elaborazione di una futura metodologia da adottare per il controllo del processo progettuale e realizzativo degli interventi sulle preesistenze. Lo strumento, oltre ad essere una lista di controllo per il progettista, è utile all'Amministrazione dell'Ente parco per verificare il raggiungimento di alcune importanti azioni negli interventi di recupero. Di seguito si riporta la lista delle azioni di sostenibilità per la valutazione e il controllo degli interventi sugli edifici rurali, suddivisi secondo le Aree di valutazione della sostenibilità delle tre diverse macro-aree individuate: ecologica, biologica e sociale.

Tab. 29 - Lista di controllo per la valutazione del patrimonio architettonico rurale.

	CLASSI DI ESIGENZE DI SOSTENIBILITA'	PRESCRIZIONI PER LE AZIONI DI SOSTENIBILITA'	1 Punto	CONTROLLO
ECOLOGICO	1. Risparmio delle risorse	Uso dell'isolamento e dell'inerzia termica	1	✓
		Efficienza dell'impianto termico	1	✓
		Produzione di energia termica da fonti rinnovabili	1	✓
		Controllo dell'inerzia termica	1	✓
		Controllo degli apporti termici solari	1	✓
		Uso della ventilazione naturale	1	✓
		Efficienza dell'impianto di climatizzazione	1	✓
		Efficienza dell'impianto di ventilazione	1	✓

BIOLOGICO		Uso di sistemi di illuminamento naturale	1	✓
		Impiego di energie rinnovabili	1	✓
		Efficienza dell'impianto	1	✓
		Impiego di sistemi fotovoltaici	1	✓
		Impiego di sistemi di cogenerazione	1	✓
		Raccolta, recupero e riuso delle acque meteoriche	1	✓
		Utilizzo di dispositivi per la riduzione del consumo di acqua potabile	1	✓
		Riuso delle strutture esistenti	1	✓
		Utilizzo di materiali locali/regionali	1	✓
		Riciclabilità dei materiali	1	✓
		Uso di materiali certificati	1	✓
		Energia inglobata	1	✓
		Riduzione della quantità di rifiuti	1	✓
		2. Riduzione dei carichi ambientali	Controllo emissioni impianti termici	1
	Gestione delle acque reflue		1	✓
	Controllo rumore impianti		1	✓
	Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali		1	✓
	Disassemblabilità dei componenti		1	✓
	Demolizione selettiva		1	✓
	3. Qualità dell'ambiente interno	Impiego materiali inerti	1	✓
		Riduzione quantità di RSU destinati alla discarica	1	✓
		Verifica degli effetti ambientali per la produzione elementi tecnici	1	✓
		Illuminazione naturale	1	✓
Penetrazione della radiazione solare diretta		1	✓	
Oscurabilità		1	✓	
	Uniformità di illuminamento della luce naturale	1	✓	
	Fonoisolamento delle partizioni interne	1	✓	
	Fonoisolamento da calpestio o da agenti atmosferici	1	✓	

		Fonoisolamento degli impianti tecnici	1	✓
		Temperatura dell'aria nel periodo invernale	1	✓
		Temperatura delle superfici interne nel periodo invernale	1	✓
		Indice di surriscaldamento nel periodo estivo	1	✓
		Aerazione	1	✓
		Umidità relativa	1	✓
		Estrazione d'aria per locali privi di ventilazione	1	✓
		Controllo delle emissioni di VOC	1	✓
		Controllo delle emissioni di Radon	1	✓
		Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza	1	✓
		Campi elettromagnetici ad alta frequenza	1	✓
	SOCIALE	4. Integrazione con il contesto ambientale	Salvaguardia del sistema del verde	1
Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo			1	✓
Recupero delle tradizioni costruttive locali			1	✓
5. Evoluzione della coscienza locale e degli utenti		Sensibilizzazione all'educazione ambientale ⁹	-	
		Favorire l'informazione ¹⁰	-	
		Favorire la partecipazione ¹¹	-	
6. Sostenibilità economica		Accesso alle risorse economiche ¹²	-	
Totale Punteggio (X su 50)			50	

Ai fini della verifica dell'*indice di Sostenibilità* degli interventi sul patrimonio edilizio, la lista delle azioni è utile per l'elaborazione di un sistema di valutazione a punteggio¹³ pensato secondo la logica della riuscita

⁹ Obbligatorio per le aree protette.

¹⁰ Tendenza per le aree protette.

¹¹ Obbligatorio per le opere pubbliche.

¹² Obbligatorio per le opere pubbliche.

¹³ La lista di controllo ideata è costituita da 50 azioni di sostenibilità, la cui somma effettiva farà corrispondere l'intervento sull'edificio in una delle sette fasce di punteggio dell'indice di sostenibilità.

esperienza del *SB 100*¹⁴, adattato e perfezionato agli edifici pre-industriali situati all'interno delle aree protette. Come il metodo *SB 100*, questo punteggio considera gli aspetti ecologici, biologici e sociali e come l'*SB 10* è uno strumento che, al termine della fase realizzativa, rappresenta una lista positiva di controllo a disposizione dell'ente proprietario per valutare la sostenibilità dell'edificio e fornire valore aggiunto al bene.

Indice di Sostenibilità	Punteggio ottenuto
Classe 1	punteggio compreso tra 42 e 50
Classe 2	punteggio compreso tra 35 e 42
Classe 3	punteggio compreso tra 28 e 35
Classe 4	punteggio compreso tra 21 e 28
Classe 5	punteggio compreso tra 14 e 21
Classe 6	punteggio compreso tra 7 e 14
Classe 7	punteggio compreso tra 0 e 7

Tab. 30 – Le classi di merito di Sostenibilità proposte nel metodo di valutazione per gli interventi sugli edifici rurali.



Fig. 15 - La targa che certifica la Sostenibilità dell'edificio rurale.

Come è stato già sottolineato nel secondo capitolo, l'aspetto della comunicazione è fondamentale per le esperienze che mirano alla sostenibilità ambientale ed energetica¹⁵, in particolare in un'area protetta dove è richiesta espressamente un'azione di *promozione*. Di seguito viene rappresentata un'ipotetica targa da apporre sul fabbricato, in cui quanto più la "S" si colora di verde, tanto più l'edificio viene considerato sostenibile.

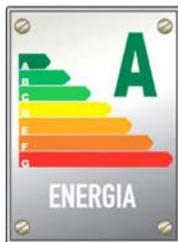


Fig. 16 - La targa che certifica le classi energetiche.

Parallelamente all'*Indice di Sostenibilità*, l'ente Parco potrebbe valutare l'*Indice di Rendimento Energetico* dell'edificio coerentemente con quanto indicato nella Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo. Come i requisiti di sostenibilità invitano a fare, è auspicabile che si usino il più possibile fonti energetiche rinnovabili, che venga rispettato il D. Lgs. 192 del 2005 e che si ricerchi l'efficienza degli impianti.

¹⁴ Si veda a tal proposito il paragrafo 2.4.6 Il "Sustainable Building" in 100 azioni: la SB 100.

¹⁵ Per quanto riguarda gli aspetti della comunicazione si veda la "targa Minergie" (Cap. 2.5).

4.3 Una Check-list per una riqualificazione appropriata: le “Linee Guida per l’Ambiente Costruito”.

Un possibile scenario è rappresentato dall’utilizzo di una “*Check-list*” quale supporto durante il processo progettuale e realizzativo per una riqualificazione che indirizzi il recupero nell’ottica della Sostenibilità ambientale, al fine di verificare l’appropriatezza delle scelte tecnologiche: una *prima lista di controllo* prevede una selezione di interventi (realizzati secondo le tecniche costruttive tradizionali), di materiali e di tecniche impiantistiche compatibili. La riconversione dei sistemi tecnologici dell’ambiente costruito è finalizzata all’elevazione delle prestazioni dell’edificio in chiave sostenibile. Le strategie su cui si sviluppano le soluzioni eco-tecnologiche per una riqualificazione che si dimostri appropriata alle preesistenze sono riconducibili ad alcuni interventi bioclimatici (*in parte esplicitati nell’Allegato II*), attraverso i quali si può ripensare il patrimonio architettonico rurale.

Le principali operazioni di intervento che si dovrebbero considerare nelle riqualificazioni sono:

- I. *Riuso delle strutture preesistenti e Riciclaggio dei materiali dismessi;*
- II. *Rispetto della natura orografica del territorio;*
- III. *Regolazione del sistema del verde ai fini bioclimatici;*
- IV. *Riscaldamento naturale per accumulo e inerzia termica;*
- V. *Raffrescamento naturale per ventilazione passiva;*
- VI. *Illuminazione naturale per regolazione dell’irraggiamento solare;*
- VII. *Contenimento delle forme d’inquinamento dell’aria;*
- VIII. *Uso di materiali eco-compatibili di provenienza locale-regionale;*
- IX. *Riuso delle acque meteoriche e gestione del sistema delle acque;*
- X. *Approvvigionamento di fonti energetiche rinnovabili.*

Questi interventi sono stati organizzati secondo la proposta di “*Linee guida per una Riqualificazione appropriata in area protetta*”, dove la compatibilità dei singoli interventi è stata verificata distinguendo tra diverse esigenze normate dalla UNI 8290:

- compatibilità di comportamento,
- compatibilità di gestione,
- compatibilità di salvaguardia dell’ambiente,

che si riferiscono alle principali classi di esigenze: *sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell’ambiente*. E’ stata effettuata una verifica della compatibilità riferita all’operabilità dell’intervento nel

caso specifico, denominata compatibilità operativa¹⁶. Inoltre sono state anche individuate delle soluzioni che, per i vincoli esistenti nel contesto dell'ambiente costruito, sono definite soluzioni non possibili, la cui messa in evidenza è resa opportuna al fine di sottolineare il valore documentale del manufatto architettonico, in quanto un ipotetico intervento, tra l'altro di difficile e costosa attuazione, comprometterebbe la stessa esistenza dell'elemento tecnico sopravvissuto.

All'interno delle *Linee Guida per l'Ambiente Costruito* è stata considerata una scomposizione dell'edificio basata sulla normativa UNI, in cui sono state individuate quattro Unità Tecnologiche:

- A. CHIUSURA VERTICALE;
- B. COPERTURA;
- C. ATTACCO A TERRA;
- D. SOLAI;
- E. SISTEMAZIONI ESTERNE;

adattate alle caratteristiche costruttive degli edifici rurali, contrassegnati da una tipica semplicità costruttiva, dove alcune classi di unità tecnologica della normativa UNI, come “*Struttura*” (3.1) e “*Chiusura*” (3.2), vanno a coincidere in un'unica classe¹⁷.

Le Linee Guida affiancandosi agli attuali strumenti normativi previsti dalla legge sulle Aree Protette, come parte di un più ampio studio di conoscenza dei caratteri e dell'identità culturale del luogo. Le Linee Guida sono uno strumento operativo in qualche modo assimilabile a quelli dei Codici di Pratica¹⁸, per la riqualificazione sismica del costruito.

I codici di pratica sono anche “*formulati non come norme coattive, ma come consigli per gli operatori, indicano le forme più corrette per le scelte*”

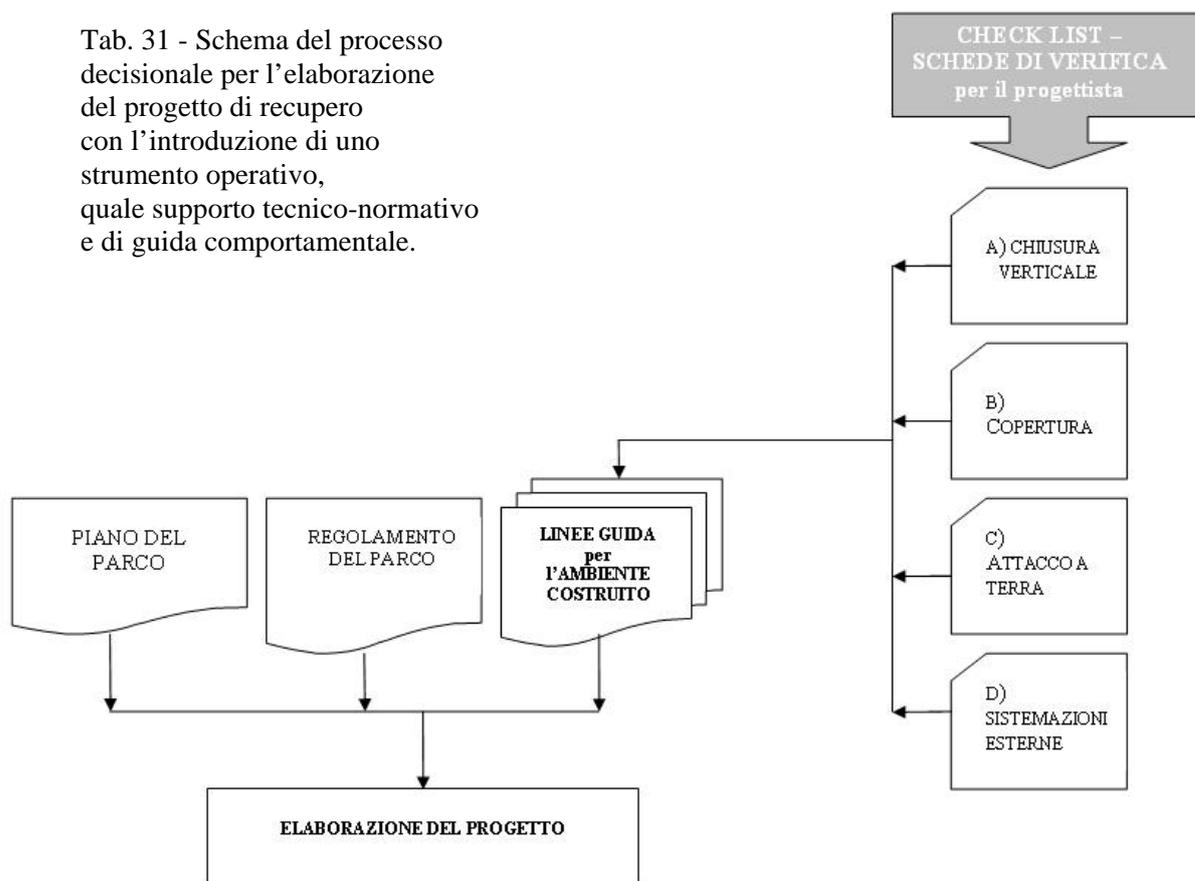
¹⁶ Cfr. Croce S., *Patologie e ripristino in Manuale di Progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli ed., Milano 1994. Nel Glossario vengono riportate le definizioni delle diverse compatibilità di intervento.

¹⁷ Un adattamento della normativa UNI è stata recentemente effettuata nella scomposizione tecnologica degli edifici nell'ambito di un progetto di riqualificazione di edifici rurali in zona alpina (Gruppo di Azione Locale dell'Alto Bellunese). Si veda: G. Rossi, “*Questioni energetiche in architettura*”, in: M. Mamoli (a cura di), “*Progettazione nello spazio alpino – Manuale per la tutela, la conservazione ed il recupero del paesaggio, degli insediamenti e delle architetture tradizionali*”, IUAV Dipartimento di Urbanistica, Venezia 2001.

¹⁸ I codici di pratica perseguono due finalità: esprimono interventi specifici per i centri studiati, sulla base di studi preliminari mirati al riconoscimento delle tipologie e tecniche costruttive, dei materiali, dello stato di degrado e degli eventuali danni sismici; inoltre si pongono come strumento mediante il quale l'Amministrazione può indirizzare qualitativamente gli interventi di recupero. Il risultato è una serie di regole di corretta pratica, che portano il progetto di recupero ad esplicitare, controllandole, le molteplici specificità emerse nel percorso di analisi. Cfr. Nesi A. (a cura di), *Normativa tecnica locale per il progetto dell'esistente premoderno: strategie per il controllo tecnico delle azioni di recupero nei centri storici minori della Calabria*, Gangemi editore, Roma 2002.

progettuali conservative".¹⁹ Utilizzando la metodologia del codice di pratica si potrebbe raggiungere, oltre agli obiettivi della sicurezza sismica e della conservazione degli elementi tipologici e strutturali degli edifici, anche quello della conoscenza dei caratteri intrinseci degli edifici rurali e dell'insieme del contesto che li accoglie, purchè adeguatamente modellati allo scopo.

Tab. 31 - Schema del processo decisionale per l'elaborazione del progetto di recupero con l'introduzione di uno strumento operativo, quale supporto tecnico-normativo e di guida comportamentale.



¹⁹ Giuffrè A., Carocci C., *Il Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione del centro storico di Palermo*, Editori Laterza, Roma-Bari 1999, pag. 4.



“LINEE GUIDA PER IL RECUPERO” Soluzioni progettuali per gli elementi tecnici

1	2	3	4	INTERVENTI VALUTATI NON COMPATIBILI
1	2	3	4	INTERVENTI VALUTATI COMPATIBILI
1	2	3	4	INTERVENTI VALUTATI COMPATIBILI

VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' DEGLI INTERVENTI

Proposta di “Abaco degli interventi per una Riqualificazione appropriata”

UNITA' TECNOLOGICA	CLASSI DI ELEMENTI TECNICI	TECNOLOGIE E PRODOTTI DI RIFERIMENTO	DI	DI	DI	OPERATIVA	CONTROLLO	INTERVENTI CONSIGLIATI
			COMPORAMENTO (aspetto, sicurezza, benessere, fruibilità)	GESTIONE	SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE			
A. CHIUSURA VERTICALE ("Chiusura/Struttura portante")	A.1 Pareti perimetrali verticali (Muratura esistente in pietra calcarea e arenaria)	A.1.1 Isolamento a cappotto esterno	1	2	3	4	NON COMPATIBILE	
		A.1.2 Isolamento con un'intercapedine all'interno del muro	1	2	3	4	NON POSSIBILE	
		A.1.3 Isolamento con un isolante posto internamente	1	2	3	4	COMPATIBILE	Scheda A.1.3
		A.1.4 Isolamento con intercapedine d'aria e tramezzatura interna	1	2	3	4	COMPATIBILE	Scheda A.1.4
		A.1.5 Fori di aerazione della muratura	1	2	3	4	COMPATIBILE	Scheda A.1.5
		A.1.6 Ventilazione del sottotetto non abitabile	1	2	3	4	COMPATIBILE	Scheda A.1.6
		A.1.7 Ventilazione incrociata degli ambienti	1	2	3	4	COMPATIBILE	Scheda A.1.7
	A.2 Infissi esterni verticali	A.2.1 Infissi in legno	1	2	3	4	COMPATIBILE	Scheda A.2.1
		A.2.2 Infissi in acciaio, pvc o altro materiale	1	2	3	4	NON COMPATIBILE	

		A.2.3 Scuri esterni					NON COMPATIBILE	
		A.2.4 Lamelle riflettenti					COMPATIBILE	Scheda A.2.4
		A.2.5 Vetri trattati					COMPATIBILE	Scheda A.2.5
		A.2.5 Griglie di aerazione ad apertura controllata						Scheda A.2.6
B. COPERTURA ("Chiusura superiore")	B.1 Copertura	B.1.1 Tetto a falde in legno					COMPATIBILE	Scheda B.1.1
		B.1.2 Tetto a falde in latero-cemento o altri materiali					NON COMPATIBILE	
		B.1.3 Isolamento termico della copertura					COMPATIBILE	Scheda B.1.3
		B.1.4 Ventilazione della copertura					COMPATIBILE	Scheda B.1.4
		B.1.5 Torrini di ventilazione ad estrazione naturale					COMPATIBILE	Scheda B.1.5
		B.1.6 Lucernaio apribile e oscurabile					COMPATIBILE	Scheda B.1.6
		B.1.7 Manto di copertura in coppi					COMPATIBILE	Scheda B.1.7
		B.1.8 Manto di copertura in lamiera o altri materiali					NON COMPATIBILE	
		B.1.9 Canali di gronda (inserimento)					COMPATIBILE	Scheda B.1.9
C. ATTACCO A TERRA ("Chiusura orizzontale inferiore")	C.1 Solaio a terra	C.1.1 Opere drenanti a monte dell'edificio					COMPATIBILE	Scheda C.1.1
		C.1.2 di Struttura semi-ipogea nel terrapieno (o in parte di esso)					COMPATIBILE	Scheda C.1.2
		C.1.3 Attacco a terra originario (conservazione)					NON COMPATIBILE	
		C.1.4 Solaio contro terra con vespaio drenante e aerato					COMPATIBILE	Scheda C.1.4

		C.1.5 Solaio a terra (rialzato con muretti in laterizio, con travi in legno, con cupole in plastica rigenerata...)					COMPATIBILE	Scheda C.1.5
		C.1.6 Sistema Rock Bed o "letto di pietre" (lungo muratura di fondazione Sud-Est e Sud-Ovest)					COMPATIBILE	Scheda C.1.6
		C.1.7 Membrana sottopavimento anti-Radon					COMPATIBILE	Scheda C.1.7
D. SOLAI ("Partizione interna")	D. Solai	D.1.1 Solai in legno					COMPATIBILE	Scheda D.1.1
		D.1.2 Solai in ferro e tavelloni					NON COMPATIBILE	
		D.1.3 "Pozzo solare" nell'ambiente intermedio (eliminazione solaio)					COMPATIBILE	Scheda D.1.3
		D.1.4 Isolamento termico del sottotetto non abitabile (in alternativa a B.1.3)					COMPATIBILE	Scheda D.1.4
E. SISTEMAZIONI ESTERNE ("Partizione esterna")	E.1 Scale esterne	E.1.1 Struttura in pietra					COMPATIBILE	Scheda E.1.1
		E.1.2 Struttura in calcestruzzo armato o altro materiale					NON COMPATIBILE	
	E.2 Corte	E.2.1 Pavimentazione in battuto misto di cava					COMPATIBILE	Scheda E.2.1
		E.2.2 Zona recintata con pannelli solari e/o fotovoltaici					COMPATIBILE	Scheda E.2.2
	E.3 Pergolato	E.3.1 Pergolato con vegetazione (esposto a Sud-Est, Sud-Ovest)					COMPATIBILE	Scheda E.3.1
		E.3.2 Pergolato con pannelli fotovoltaici					COMPATIBILE	Scheda E.3.2
	E.4 Percorsi, sentieri	E.4.1 Pavimentazione in cemento o asfalto					NON COMPATIBILE	
		E.4.2 Pavimentazione in acciottolato o in selciato					COMPATIBILE	Scheda E.4.2
	E.5 Percorsi carrabili e ciclabili	E.5.1 Massicciate in pietrame					COMPATIBILE	Scheda E.5.1
	D.6 Opere di deflusso delle acque	D.6.1 Canali di scolo in pietre a secco o con malta idraulica					COMPATIBILE	Scheda E.6.1

Tab. 32 - LINEE GUIDA PER IL RECUPERO: Proposta di "Abaco degli interventi per una Riqualificazione appropriata".

La *seconda check-list* è una sorta di “guida comportamentale”, che costituisce per il progettista un momento di *informazione* (caratteristiche dei materiali utilizzati, prestazioni termiche e igro-metriche di più soluzioni tecnologiche). Trattandosi di uno schema decisionale “aperto” a più soluzioni, il sistema consente il coinvolgimento dei soggetti nel percorso decisionale per una maggiore consapevolezza delle scelte¹. Questo sistema di controllo consente in particolare per il progettista una duplice riflessione di tipo etico:

- *la necessità dell'uso di strategie progettuali bioclimatiche e tecnologie di riferimento mirate alla Sostenibilità ambientale*, diverse da quelle di facile applicazione, ma che risultano “non compatibili”. Il progetto di recupero delle preesistenze deve essere accompagnato da una verifica della compatibilità degli interventi considerando le “regole” della trasformazione dell’ambiente e dei vincoli che si presentano. Un repertorio di soluzioni compatibili che tuttavia delinei una strada che privilegi una pluralità di idee sui mezzi e sui fini del recupero²;
- *l'importanza del valore testimoniale della preesistenza* e quindi del mantenimento delle sue peculiarità storiche e culturali, attraverso indicazioni operative derivanti dalla disciplina del Restauro Architettonico.

Sulla base di questi due principi, che dovrebbero rappresentare il “filtro di valutazione” delle scelte progettuali, si ritiene quindi opportuno individuare alcuni irrinunciabili *indicatori di appropriatezza* degli interventi sul patrimonio architettonico rurale. Un elevato grado di appropriatezza dell’intervento viene raggiunto con il totale soddisfacimento della seconda lista di controllo, posta all’interno delle singole schede di intervento, che permette al progettista di verificare se le scelte compiute siano effettivamente eco-orientate e rispettose della preesistenza architettonica. Dopo le necessarie operazioni di *consolidamento*³ che dovranno fermarsi al *minimo intervento* per dare sicurezza

¹ “...il tentativo di proporre un percorso, un modo aperto e problematico di guardare le cose e di pensare alle questioni sollevate, più che un prontuario di ricette”, da: Musso F., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell’edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia 2000, p. 11.

² “Oggi il progetto di recupero viene identificato con un processo iterativo, in cui la fase di decisione viene sempre orientata dall’INFORMAZIONE, secondo uno SCHEMA APERTO per cui la decisione si arricchisce all’aumentare delle informazioni disponibili”, da: Caterina G., (2002), *Le questioni aperte per gli interventi di recupero edilizio*, prefazione al testo di Cantone F. e Viola S., *Governare le trasformazioni*, Guida, Napoli 2002.

³ Le tecnologie per il *consolidamento strutturale* non sono oggetto precipuo della tesi in argomento, in quanto si intende affrontare prevalentemente le tecnologie bioclimatiche e quelle

e stabilità al manufatto nel pieno rispetto della materia e della logica del comportamento strutturale, evitando forzature tra l'esistente e il nuovo, il progettista deve confrontarsi con la verifica delle scelte individuando una delle operazioni compatibili, che si distinguono per i diversi materiali o per le prestazioni energetiche dell'elemento.

Come evidenziato nel quadro seguente, vengono enunciati gli *indicatori di appropriatezza* che per il progettista rappresentano semplici *indicazioni comportamentali*, in parte derivanti dalla disciplina del Restauro, come la riconoscibilità o l'autonomia dell'intervento, e in parte legate ad un *modus operandi* tipico della Sostenibilità ambientale, come quello di privilegiare metodiche di facile montaggio e dis-assemblaggio⁴ degli elementi e valutare la loro convenienza in termini di energia inglobata impiegata⁵.

Si può così schematizzare un percorso decisionale appropriato per l'intervento sui beni culturali minori come le preesistenze rurali:

per il risanamento igienico dei manufatti con l'utilizzo di tecniche e materiali bio-compatibili ed eco-sostenibili.

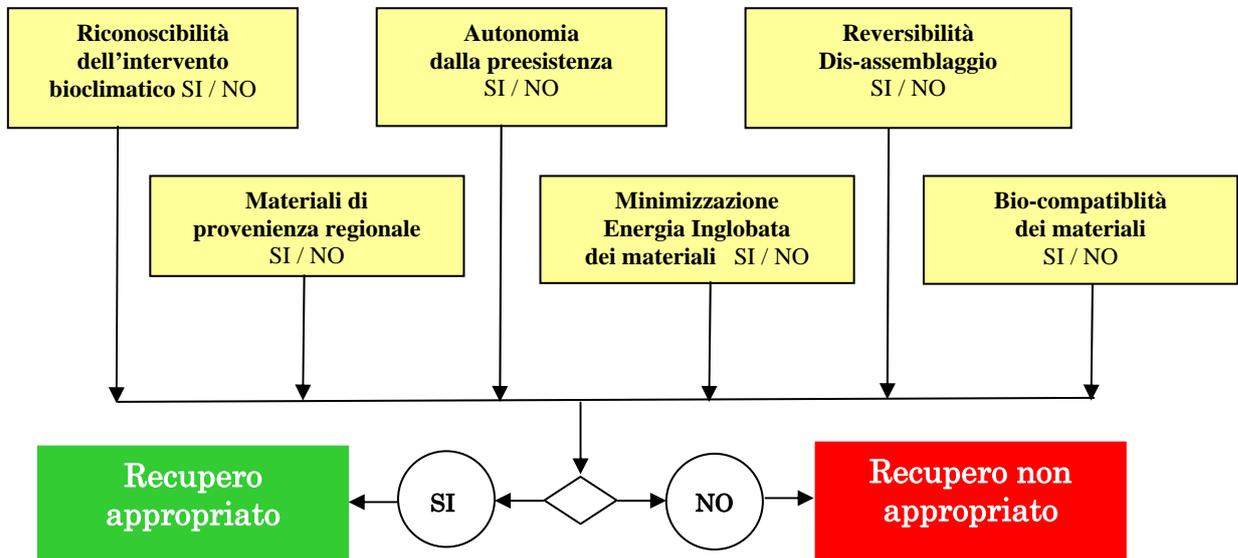
La letteratura delle guide per il recupero sono infatti ricche di ausili per il consolidamento delle strutture analizzate, ma sono altresì carenti nell'applicazione dei concetti legati alla riqualificazione tecnologica e impiantistica con l'utilizzazione di energie rinnovabili.

⁴ *“La dis-assemblabilità non è altro che l'attitudine di una data soluzione costruttiva ad essere separata al termine della sua fase di esercizio, impiegando la minima quantità di lavoro e di energia e generando la massima quantità di materiali riusabili e/o riciclabili e la minima quantità di rifiuti eterogenei”* in Sinopoli N., *Progetto, Costruzione, Assemblaggio, Dis-assemblaggio*, in Gangemi V., *Riciclare in architettura*, Clean Napoli 2004, p. 31.

Nello strumento *“De_co”* per la valutazione della dis-assemblaggio di un elemento tecnico, elaborato dall'unità di ricerca dello Iuav di Venezia e realizzato per monitorare una determinata soluzione progettuale, sono stati fissati alcuni parametri quali:

- la reversibilità;
- l'accessibilità;
- la separabilità fisico-chimica di due elementi in precedenza assemblati;
- la smontabilità senza uso di strumenti utensili particolari;
- la quantità di energia necessaria per lo smontaggio;
- la quantità di tempo per lo smontaggio.

⁵ A tal proposito si veda il requisito 2.1.5 del Protocollo ITACA, denominato *“Energia inglobata”*.



Tab. 33 - Schematizzazione per un percorso decisionale appropriato nella progettazione degli interventi sui beni culturali minori.

Anche la scelta dei materiali risulta pertanto fondamentale per un intervento di recupero a basso impatto ambientale, in particolare il prodotto presente nel mercato edilizio, anche se innovativo, dovrà presentare caratteristiche ecologiche. I materiali possono essere analizzati, e quindi scelti, in base al loro diverso impatto attraverso il supporto di una matrice di valutazione che fornisce una stima della loro “*ecologicità*”⁶. Per limitare l’impatto ambientale degli interventi la lista di controllo prevede pertanto l’utilizzo di materiali a basso contenuto di energia inglobata o primaria, “*l’impiego di energia costituisce uno dei fattori più consistenti nell’inquinamento ambientale e di conseguenza uno degli indicatori più importanti*”⁷. Nella tabella che segue vengono riportati alcuni materiali termoisolanti ordinati in funzione della loro Energia Primaria inglobata, e fornisce un ordine di grandezza di tale indicatore ecologico.

⁶ Ad esempio: Francese D., *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova 2002, pag. 223; oppure: Paoletta A., *Tecnologie per il recupero ecologico e sociale dell’abitare*, pag. 175.

⁷ Sasso U., *Isolanti si isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea editrice, Firenze 2004, pag. 329.

<i>Materiali termoisolanti</i>	CEP <i>Contenuto di Energia Primaria</i> (KwH/M3)	λ <i>Conduttività termica</i> (W/mk)	ρ <i>Densità</i> (Kg/m3)	<i>Classe di infiammabilità</i> (classi da 1 a 4)
FIBRA DI COCCO (materassi)	95	0,045	70	2
FIOCCHI DI CELLULOSA	100-190	0,040	50	1-2
CELLULOSA (pannelli)	100-190	0,045	85	1-2
SUGHERO (pannelli)	180	0,045	110	1-2
PERLITE ESPANSA	225	0,050	90	0
LANA DI VETRO (materassi, pannelli)	270-500	0,040	20	0
LANA DI ROCCIA (materassi)	270-700	0,040	30	0
ARGILLA ESPANSA (granulato)	370-430	0,090	350	0
FIBRA DI LEGNO (pannelli)	590-785	0,045	130	1-2
POLISTIRENE ESPANSO (EPS)	600-700	0,040	30	1
POLISTIRENE ESTRUSO (XPS)	600-800	0,035	53	1
LEGNO MINERALIZZATO (pannelli)	700-800	0,093	400	1
POLIURETANO (PUR)	1140-1330	0,030	30	1-2

Tab. 34 – Materiali termoisolanti: l'energia primaria e alcune importanti caratteristiche.
 (Fonti:

- Sasso U., *Isolanti si Isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea Editrice, 2004;
- Wienke U., *Manuale di bioedilizia*, Dei tipografia del Genio Civile, Roma, 2002;
- *Protocollo Itaca, per la valutazione ambientale ed energetica degli edifici*;
- ANIT⁸, *I materiali isolanti*, Tep srl, Milano 2005).

In analogia con le operazioni di Restauro, il recupero delle preesistenze rurali presenta il problema della nuova ri-configurazione, che non può essere considerata come un semplice aggiornamento o adeguamento alle normative, siano esse legate alla sicurezza, all'igiene o all'inserimento dei necessari impianti. L'occasione di riconfigurare i manufatti rurali si offre come una possibilità di ripensare all'*utilitas* delle fabbriche: un ripensamento che, se di

⁸ Associazione Nazionale dell'Isolamento Termico e Acustico con sede a Milano.

tipo bioclimatico, garantirebbe una potenzialità espressiva che si esalterebbe per contrasto.

La consuetudine di rendere riconoscibile l'intervento di recupero, che costituisce un'acquisizione fondamentale per il campo del Restauro, e la necessità dell'uso di strategie progettuali bioclimatiche portano a sottolineare l'importanza del criterio della *“Riconoscibilità dell'intervento bioclimatico”*. La definizione formale dell'edificio travalica l'esclusiva creatività dell'artista e diviene l'esito di un processo progettuale che crea soluzioni appropriate grazie a determinate motivazioni, che essendo di tipo bioclimatico – *per esempio finalizzate a ridurre gli impatti ed aumentare il benessere degli utenti* – contribuirebbe a comunicare finalità e scopi dell'azione di tutela del paesaggio e del patrimonio culturale nell'ottica della Sostenibilità ambientale⁹, in particolare nelle aree protette dove la tutela delle risorse locali si attua anche attraverso la promozione di iniziative e interventi mirati all'educazione ambientale.

4.4 Proposta di *schedatura degli interventi per una riqualificazione appropriata in area protetta: scheda A.1.3 - “Isolamento con un isolante posto internamente”*.

Considerando l'unità tecnologica denominata *“Chiusura verticale”* contenuta all'interno dell'*Abaco degli interventi per una Riqualificazione appropriata* e, in particolare l'intervento consigliato dalla *Scheda A.1.3 - Isolamento con un isolante posto internamente* si descrive l'ideazione della scheda presa come esempio di schedatura.

Considerando la protezione dal freddo di questi edifici rurali, l'isolamento termico della struttura muraria può essere ottenuto con un “cappotto esterno”, con un intercapedine o con un isolante posto internamente. La scelta di una soluzione quale il “cappotto esterno” garantirebbe, come è noto in linea teorica, un miglioramento delle performances del muro. La soluzione risulta essere però non appropriata, in quanto non consente una facile integrazione al contesto come la muratura tradizionale lasciata a vista garantirebbe. In un luogo in cui è evidente l'intenzionalità della non intonacatura del muro, il mostrare la tessitura dei paramenti murari consentirebbe di intervenire solo con una soluzione tecnologica che preveda l'applicazione dell'isolante internamente. Tra le diverse possibilità quindi risulta per questo motivo compatibile la soluzione dell'apposizione di uno strato isolante internamente

Utile risulta il confronto tra alternative tecniche che dipende dalla valutazione delle diverse stratificazioni murarie degli spessori possibili che ne

⁹ Cfr. A. Paolella (a cura di), *L'edificio ecologico: obiettivi, riconoscibilità, caratteri, tecnologie*, Gangemi editore, 2000.

risultano. Per l'isolamento delle murature tradizionali si possono scegliere varie soluzioni, ognuna delle quali è in grado di rispondere fornendo determinate prestazioni. Si andranno a verificare anche altre caratteristiche dell'elemento tecnico, poiché non è sufficiente ridurre la trasmittanza termica, ma è necessario verificare anche la presenza di ponti termici e di fenomeni di condensa superficiale e interstiziale.

Rientrando nei limiti imposti dalla recente normativa in materia di rendimento energetico degli edifici e come dimostrano le schede d'intervento proposte, la trasmittanza ottenibile è inferiore alla massima richiesta per la località dei casali¹⁰. Tuttavia il miglioramento del livello prestazionale non è

¹⁰ Il *decreto 192 del 2005* attua la direttiva 2002/91 che aveva l'obiettivo di promuovere un miglioramento del rendimento energetico degli edifici della Comunità Europea, considerando le specifiche condizioni climatiche e del contesto normativo. La direttiva prevede il calcolo energetico integrato del sistema edificio-impianti, la certificazione energetica degli edifici e i requisiti minimi per il rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione e per quelli esistenti solo di grandi dimensioni.

Il calcolo del rendimento energetico dovrà considerare:

- il contesto climatico;
- l'esposizione dell'edificio;
- la coibentazione;
- il tipo di impianto;
- l'impiego di fonti di energia rinnovabili.

Il D. Lgs. 192 interviene fortemente nella fase del processo progettuale, infatti impone l'analisi del contesto climatico e delle caratteristiche massime dell'involucro edilizio. Con questo decreto avviene la prima integrazione fra la progettazione architettonica ed impiantistica nell'ottica dell'efficienza energetica.

Viene prescritto che la legge si applichi in forma graduata per gli interventi di ristrutturazione in base alla quantità di lavori o alla superficie utile dell'edificio. Tuttavia tale gradualità è espressa in forma non chiara e, per un'utenza non esperta, sarebbe stato opportuno indicare gli interventi obbligatori ai quali viene applicata. Ad una rigorosa lettura, si dovrebbero rispettare le tabelle della *trasmittanza massima* in ogni tipo di intervento edilizio.

Si è persa, invece, un'occasione favorevole per dare impulso ad una progettazione che privilegi le tecnologie bioclimatiche e in particolare lo sviluppo dei sistemi per lo sfruttamento passivo della fonte solare. Viene imposta la teorica verifica della *condensa interstiziale* dei muri, mentre per quanto riguarda la *ventilazione*, che rappresenta uno dei problemi più ricorrenti, resta l'ambiguità della norma, la quale né obbliga alla verifica della ventilazione naturale, né all'uso della ventilazione meccanica. La mancata regolamentazione della ventilazione degli ambienti era necessaria in quanto oggi risulta inefficace il sistema di norme locali che regola in maniera disomogenea gli interventi.

Per quanto concerne il problema dei *consumi estivi*, per rallentare la corsa alle installazioni di condizionatori degli ultimi anni era necessario intervenire con norme che affrontassero il problema attraverso l'adozione di tecnologie bioclimatiche, come ad esempio favorire: interventi mirati agli infissi con l'utilizzo di efficaci schermature o con vetri a controllo solare; utilizzare la ventilazione, possibilmente naturale, associandola all'impiego del verde.

Il nuovo decreto poteva costituire l'occasione per adeguare gli edifici a standards europei più efficienti invece si caratterizza per il mancato obbligo della certificazione energetica per gli edifici già esistenti. La certificazione dovrà essere fornita agli acquirenti degli edifici al momento della consegna, quindi solo al termine della costruzione verrà rilasciata l'attestazione.

dato solo dall'abbassamento della trasmittanza del muro ma da altri fattori, per esempio è necessario considerare le prestazioni ecologiche fornite dall'elemento tecnico, che si possono quantificare individuando il valore dell'energia primaria inglobata nei materiali o dall'impiego materiali isolanti di origine naturale naturale¹¹.

L'utilità delle Schede di Intervento sta nella possibilità di fornire una gamma di proposte, ritenute attuabili, delle quali vengono confrontate le prestazioni e fornite informazioni sui comportamenti dei materiali ipotizzati. Un confronto tra alternative tecniche dove all'aumentare delle informazioni e, secondo uno "schema aperto"¹², il progettista è accompagnato nella scelta delle soluzioni tecniche e, attraverso la check-list, contenuta all'interno delle schede, viene maggiormente responsabilizzato sull'importanza del proprio intervento in merito al *valore testimoniale della preesistenza* e sull'*ecologicità dell'intervento*.

L'organizzazione delle schede d'intervento dovrà quindi contenere alcuni elementi indispensabili, quali:

- uno schema dell'intervento con eventuali quote per il dimensionamento dei componenti;
- la localizzazione dell'intervento rispetto all'edificio;
- una valutazione della rispondenza della soluzione tecnica rispetto alle Classi di Esigenza (UNI 8289);
- informazioni sui materiali impiegati e sul loro comportamento termico e igrometrico (*vedi Allegato III*);
- la check-list ipotizzata con alcuni indicatori comportamentali (*Riconoscibilità intervento bioclimatico; Autonomia dalla preesistenza; Reversibilità / Dis-assemblaggio; Uso di materiali regionali, Minimizzazione dell'energia inglobata; Bio-compatibilità dei materiali*), riferiti al rispetto del valore testimoniale dell'edificio rurale e all'ecologicità dell'intervento.

Nell'attestato della certificazione vanno indicati, oltre che la classe dell'edificio, anche i provvedimenti necessari per migliorarne l'efficienza energetica. Nell'eventualità che la nuova casa non sia proprio un esempio di efficienza energetica, si certificherebbe che il nuovo edificio presenti già al momento della vendita alcuni importanti difetti, a maggior ragione se è stato già acquistato prima o durante la costruzione. Attualmente si è in attesa dell'emanazione dei decreti attuativi del decreto 192.

¹¹ Cfr. Sasso U., *Isolanti si isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea, Firenze 2004.

¹² Cfr. Caterina G., (2002), *Le questioni aperte per gli interventi di recupero edilizio*, prefazione al testo di Cantone F. e Viola S., *Governare le trasformazioni*, Guida, Napoli 2002.

Tab. 35.1 - LINEE GUIDA PER IL RECUPERO: Proposta di schedatura per le schede d'intervento.

SCHEDA "A" A.1.3

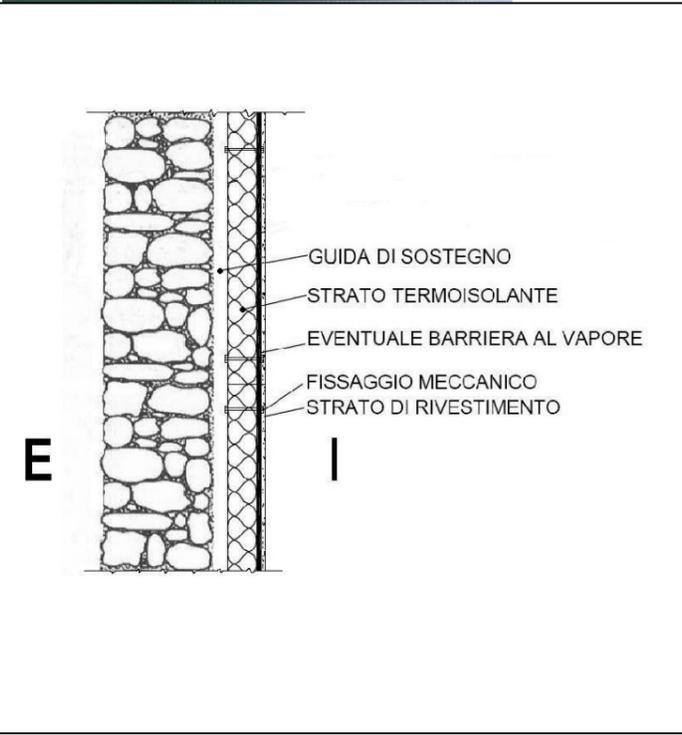


"LINEE GUIDA PER IL RECUPERO"
Soluzioni progettuali per gli elementi tecnici

ISOLAMENTO CON UN ISOLANTE POSTO INTERNAMENTE

Materiale isolante in FIOCCHI DI CELLULOSA

UNITA' TECNOLOGICA: 1.02 STRUTTURA DI ELEVAZIONE / CHIUSURA VERTICALE
CLASSI DI ELEMENTI TECNICI: 1.02.01 PARETI PERIMETRALI VERTICALI
ELEMENTI TECNICI: 1.02.01.01 MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA ISOLATA INTERNAMENTE



	STRUTTURALE	RESISTENZA AL FUOCO	RESISTENZA AGLI URTI	MICROCLIMATICO	ACUSTICO	MANUTENIBILITA'	DURABILITA'	CONTROLLO DEI FATTORI INQUINANTI	RICICLABILITA'
SICUREZZA	■	■	■	■	■	■	■	■	■
BENESSERE	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GESTIONE	■	■	■	■	■	■	■	■	■
SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE	■	■	■	■	■	■	■	■	■

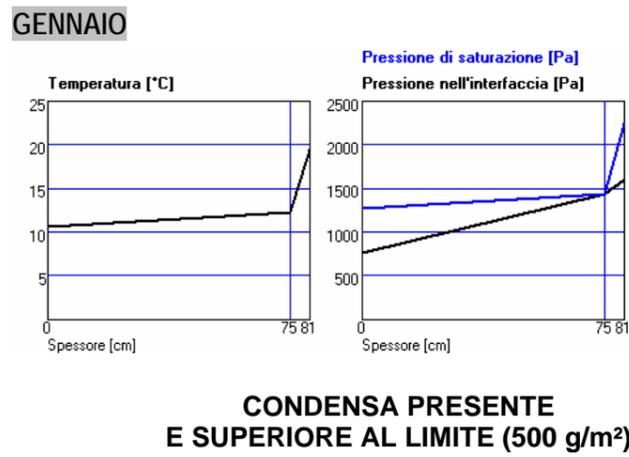
■ ottimo
■ buono
■ sufficiente
■ pessimo (da evitare)

LISTA DI CONTROLLO					
RICONOSCIBILITA' intervento bioclimatico	SI	NO	MATERIALI REGIONALI	SI	NO
AUTONOMIA della preesistenza	SI	NO	ENERGIA INGLOBATA	SI	NO
REVERSIBILITA' dis-assemblaggio	SI	NO	BIO-COMPATIBILITA'	SI	NO

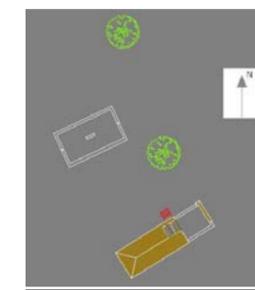
INFORMAZIONI SUL MATERIALE IMPIEGATO (*):
FIOCCHI DI CELLULOSA

- BUONA QUALITA' TERMICA;
- RESISTENZA LIMITATA ALL'UMIDITA';
- SFASAMENTO PER 10 CM DI SPESSORE: 3,5 h;
- MATERIA PRIMA RICICLATA (CARTA STRACCIA, SALI BORICI O FOSFATO DI AMMONIO);
- POSSIBILI INQUINAMENTI DETERMINATI DA POLVERI DI FIBRE DURANTE MONTAGGIO E SMONTAGGIO;
- CONSUMO DI ENERGIA PER LA PRODUZIONE BASSO, CORTA CATENA DI PRODUZIONE;
- RICICLABILE;
- CLASSE DI INFIAMMABILITA' 1-2 (B1-B2): DIFFICILMENTE INFIAMMABILE - INFIAMMABILITA' NORMALE.
- ENERGIA PRIMARIA INGLOBATA: 100-190 Kwh/M³.

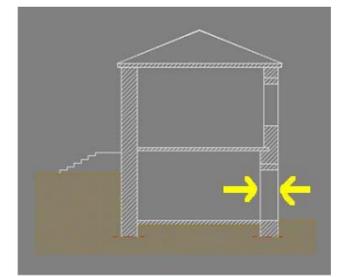
Dati generali	
Spessore:	0,810 m
Massa superficiale:	1428,00 kg/m ²
Resistenza:	2,0271 m ² K/W
Trasmittanza:	0,4933 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0225
Sfasamento:	17h 5'
Trasmittanza massima:	0,5 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0,4933 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 192 / 2005	



(*) Sasso U., *Isolanti si isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea Editrice, Firenze 2004, pag.296-297.



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO:
Parete perimetrale verticale con esposizione Sud Est
Struttura:
Muratura mista in calcareniti e arenarie



Tab. 35.2 - LINEE GUIDA PER IL RECUPERO: Proposta di schedatura per le schede d'intervento.

SCHEDA "A" A.1.3

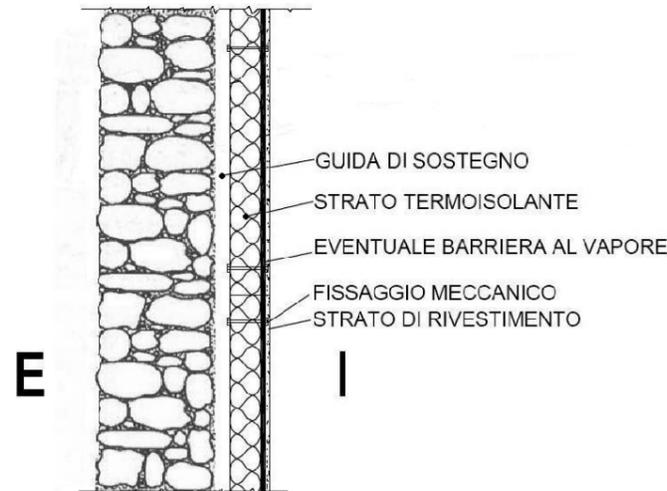


"LINEE GUIDA PER IL RECUPERO"
Soluzioni progettuali per gli elementi tecnici

ISOLAMENTO CON UN ISOLANTE POSTO INTERNAMENTE

Materiale isolante in PANNELLI DI SUGHERO

UNITA' TECNOLOGICA: 1.02 STRUTTURA DI ELEVAZIONE / CHIUSURA VERTICALE
CLASSI DI ELEMENTI TECNICI: 1.02.01 PARETI PERIMETRALI VERTICALI
ELEMENTI TECNICI: 1.02.01.01 MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA ISOLATA INTERNAMENTE



	STRUTTURALE	RESISTENZA AL FUOCO	RESISTENZA AGLI URTI	MICROCLIMATICO	ACUSTICO	MANUTENIBILITA'	DURABILITA'	CONTROLLO DEI FATTORI INQUINANTI	RICICLABILITA'
SICUREZZA	ottimo	buono	buono	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo
BENESSERE	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo
GESTIONE	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo
SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo

■ ottimo
■ buono
■ sufficiente
■ pessimo (da evitare)

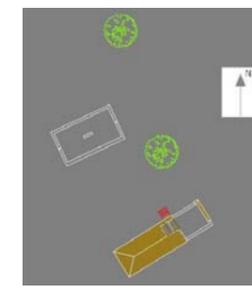
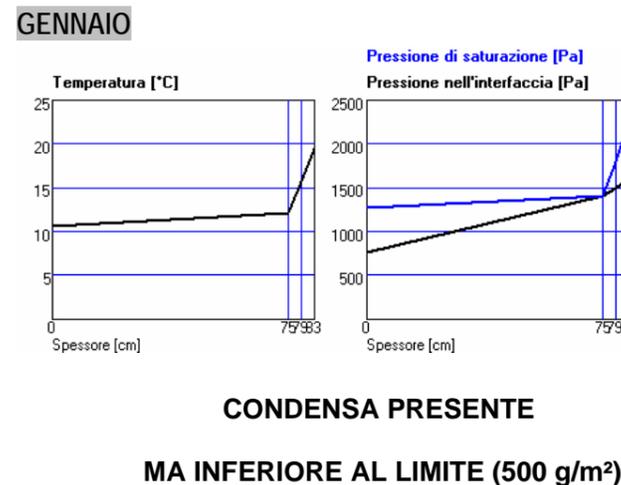
LISTA DI CONTROLLO					
RICONOSCIBILITA' intervento bioclimatico	SI	NO	MATERIALI REGIONALI	SI	NO
AUTONOMIA della preesistenza	SI	NO	ENERGIA INGLOBATA	SI	NO
REVERSIBILITA' dis-assemblaggio	SI	NO	BIO-COMPATIBILITA'	SI	NO

INFORMAZIONI SUL MATERIALE IMPIEGATO (*):
PANNELLI IN SUGHERO

- MEDIO ALTA QUALITÀ TERMICA, BUONA INERZIA TERMICA;
- RESISTENTE ALL'UMIDITÀ;
- SFASAMENTO PER 10 CM DI SPESSORE: 4,8 h;
- STABILITÀ DELLE SUE CARATTERISTICHE ALL'INVECCHIAMENTO;
- NON SOFFRE L'ESPOSIZIONE ALLA LUCE SOLARE NÉ IL CONTATTO CON SUPERFICI AD ALTA TEMPERATURA;
- MATERIA PRIMA RIGENERABILE (CORTECCIA DELLA QUERCIA DA SUGHERO);
- CATENA DI PRODUZIONE CORTA;
- RICICLABILE;
- CLASSE DI INFIAMMABILITÀ 2 (B2): NORMALE.
- ENERGIA PRIMARIA INGLOBATA: 180 KWH/M³.

(*) Sasso U., *Isolanti si isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea Editrice, Firenze 2004, pag. 203.

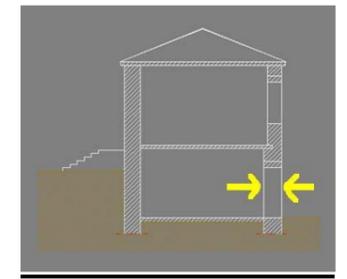
Dati generali	
Spessore:	0,830 m
Massa superficiale:	1433,80 kg/m ²
Resistenza:	2,3049 m ² K/W
Trasmittanza:	0,4339 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0211
Sfasamento:	18h 12'
Trasmittanza massima:	0,5 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0,4339 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 192 / 2005	



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO:

Parete perimetrale verticale con esposizione Sud Est

Struttura:
Muratura mista in calcareniti e arenarie



Tab. 35.3 - LINEE GUIDA PER IL RECUPERO: Proposta di schedatura per le schede d'intervento.

SCHEDA "A" A.1.3

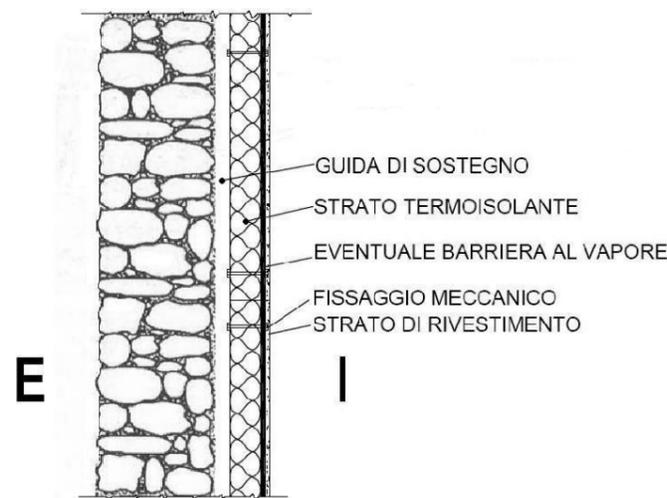


"LINEE GUIDA PER IL RECUPERO"
Soluzioni progettuali per gli elementi tecnici

ISOLAMENTO CON UN ISOLANTE POSTO INTERNAMENTE

Materiale isolante in PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO

UNITA' TECNOLOGICA: 1.02 STRUTTURA DI ELEVAZIONE / CHIUSURA VERTICALE
CLASSI DI ELEMENTI TECNICI: 1.02.01 PARETI PERIMETRALI VERTICALI
ELEMENTI TECNICI: 1.02.01.01 MURATURA IN BLOCCHI DI PIETRA ISOLATA INTERNAMENTE



	STRUTTURALE	RESISTENZA AL FUOCO	RESISTENZA AGLI URTI	MICROCLIMATICO	ACUSTICO	MANUTENIBILITA'	DURABILITA'	CONTROLLO DEI FATTORI INQUINANTI	RICICLABILITA'
SICUREZZA	ottimo	buono	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo
BENESSERE	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo
GESTIONE	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo
SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo	ottimo

■ ottimo
■ buono
■ sufficiente
■ pessimo (da evitare)

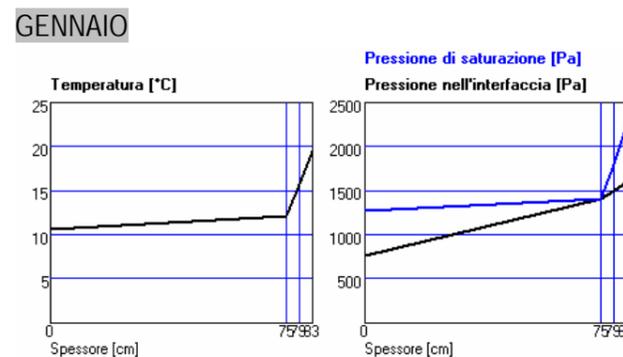
LISTA DI CONTROLLO					
RICONOSCIBILITA' intervento bioclimatico	SI	NO	MATERIALI REGIONALI	SI	NO
AUTONOMIA della preesistenza	SI	NO	ENERGIA INGLOBATA	SI	NO
REVERSIBILITA' dis-assemblaggio	SI	NO	BIO-COMPATIBILITA'	SI	NO

INFORMAZIONI SUL MATERIALE IMPIEGATO (*):
PANNELLI IN FIBRA DI LEGNO

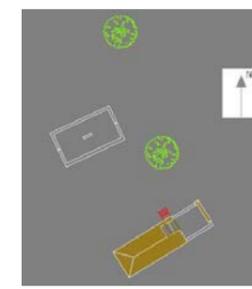
- BUONA QUALITÀ TERMICA, CAPACITÀ IGROMETRICHE;
- SFASAMENTO PER 10 CM DI SPESSORE: 6,2 h;
- MATERIA PRIMA QUALE SCARTO DI MATERIA RINNOVABILE (LEGNO, SOLFATO DI AMMONIO, PARAFFINA);
- POSSIBILI INQUINAMENTI DETERMINATI DALLE ACQUE DI LAVORAZIONE;
- CONSUMO ENERGETICO RELATIVAMENTE ALTO, CORTA CATENA DI PRODUZIONE;
- RICICLABILE;
- CLASSE DI INFIAMMABILITÀ 1-2 (B1-B2): DIFFICILMENTE INFIAMMABILE - INFIAMMABILITÀ NORMALE.
- ENERGIA PRIMARIA INGLOBATA: 590-785 Kwh/M³.

(*) Sasso U., *Isolanti si isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea Editrice, Firenze 2004, pag. 296-297.

Dati generali	
Spessore:	0,830 m
Massa superficiale:	1435,40 kg/m ²
Resistenza:	2,3049 m ² K/W
Trasmittanza:	0,4339 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,0196
Sfasamento:	19h 10'
Trasmittanza massima:	0,5 W/m ² K
Trasmittanza della struttura:	0,4339 W/m ² K
Struttura regolamentare secondo DLGS 192 / 2005	



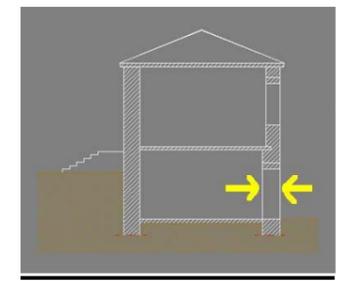
CONDENSA PRESENTE
MA INFERIORE AL LIMITE (500 g/m²)



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO:

Parete perimetrale verticale con esposizione Sud Est

Struttura:
Muratura mista in calcareniti e arenarie



Glossario

CON BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

CAPITOLO 1.2

AREA PROTETTA

Un'area di terra e/o di mare dedicata in modo particolare alla protezione delle diversità biologiche e delle risorse naturali e culturali ad essa associate, gestita con leggi o altri mezzi efficaci.

*Cfr. AGLIATA M., CINGOLATI V., FERRARETTO A., PROGETTO E AMBIENTE: LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E GLI INTERVENTI NELLE AREE NATURALI PROTETTE, CAROCCI EDITORE, ROMA 1998.*¹

PARCO NAZIONALE

I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

LEGGE 394/1991, LEGGE QUADRO SULLE AREE PROTETTE.

E' un'area protetta gestita soprattutto per la protezione ed il recupero dell'ecosistema.

Cfr. AGLIATA M., CINGOLATI V., FERRARETTO A., PROGETTO E AMBIENTE: LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E GLI INTERVENTI NELLE AREE NATURALI PROTETTE, CAROCCI EDITORE, ROMA 1998.

¹ La fonte da cui viene ripresa la definizione sono le Delibere dell'IUCN – The World Conservation Union, associazione di Stati, agenzie governative ed altri organismi non governativi. Tale associazione si propone di influenzare, incoraggiare e assistere le organizzazioni operanti in tutto il mondo per conservare l'integrità, la diversità della natura, garantendo così un uso delle risorse naturali giusto ed ecologicamente sostenibile a livello locale, regionale e a livello mondiale.

CAPITOLO 1.3

AMBIENTE

L'*ambiente* è un luogo di rapporti, uno stato evolutivo dinamico: non è un oggetto ma un flessibile contenitore di organismi e di cose. E' il luogo delle trasformazioni governate, che individua un territorio perimetrato e ben riconoscibile, soggetto per necessità a trasformazioni controllate.

Cfr. GANGEMI V. (A CURA DI), *CULTURA E IMPEGNO PROGETTUALE: ORIENTAMENTI E STRATEGIE OLTRE GLI ANNI '90*, FRANCO ANGELI, MILANO 1982.

CODICI DI PRATICA per il RECUPERO

I *codici di pratica* perseguono due finalità: lo studio della vulnerabilità e le verifiche che controllano l'efficacia meccanica delle scelte fatte. Sono formulati non come norme coattive, ma come consigli per gli operatori, indicano le forme più corrette per le scelte progettuali conservative. Non contengono regole generali, ma di dettaglio: offrono riflessioni mirate alla realtà costruttiva del centro storico con i conseguenti esempi di applicazione.

Cfr. GIUFFRÈ A., CAROCCI C., *IL CODICE DI PRATICA PER LA SICUREZZA E LA CONSERVAZIONE DEL CENTRO STORICO DI PALERMO*, EDITORI LATERZA, ROMA-BARI 1999.

CONOSCENZA del Bene Culturale

Il "processo cognitivo" che si articola secondo successivi livelli di approfondimento sulla base di un'analisi-lettura dei dati reperiti e che procede ad una loro mappatura al fine di consentirne la comprensione e l'interpretazione rispetto ad uno specifico ambito d'indagine.

DALLE RELAZIONI DEL SEMINARIO ESTIVO DEI DOTTORATI DI TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA "OSDOTTA", VIAREGGIO, SETTEMBRE 2005.

CULTURA MATERIALE

Il patrimonio di idee, di tecniche e di costumi che si trasmettono quale espressione collettiva e anonima da una generazione all'altra di un determinato gruppo sociale con particolare attenzione ai fenomeni infrastrutturali, agli oggetti concreti, ai materiali e al divenire delle catene tecniche. Le tecniche esecutive rappresentano il legame, di natura fisica,

che unisce la cultura materiale e l'architettura diffusa.

Cfr. NARDI G., LE NUOVE RADICI ANTICHE, FRANCO ANGELI, MILANO 1986.

FRUIZIONE del Bene Culturale

Il "processo di fruizione" è uno strumento attraverso il quale la collettività ha l'opportunità di riappropriarsi (da un punto di vista spaziale e culturale) di un "bene" consentendone la reintegrazione all'interno di uno specifico circuito socio-economico.

DALLE RELAZIONI DEL SEMINARIO ESTIVO DEI DOTTORATI DI TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA "OSDOTTA", VIAREGGIO, SETTEMBRE 2005.

MANUALI o GUIDE per il RECUPERO

Il Manuale non è solo uno strumento di conoscenza, ma anche spunto per esercizi intellettuali progressivi, che intendano cogliere il vero messaggio delle tecniche pre-moderne, per non vanificarlo con la stolta presunzione di chi si creda generato dal nulla, e per evolverlo col sussidio degli obiettivi passati in avanti fatti dalla moderna tecnologia.

(A proposito della presentazione del Manuale del Recupero del Comune di Roma).

MARCONI P., *DAL PICCOLO AL GRANDE RESTAURO. COLORE, STRUTTURA, ARCHITETTURA*, MARSILIO EDITORI, VENEZIA 1988, PAG. 205.

Un insieme di ricerche che riportano descrizioni dettagliate di elementi architettonici e tecniche tradizionali nell'ottica della conservazione.

I manuali si propongono come cataloghi di oggetti e valori da tutelare perché testimonianze materiali del modo di costruire. Attraverso i manuali i caratteri distintivi della costruzione possono essere riconosciuti ed assunti come fattori primari dell'identità culturale locale.

Cfr. NESI A. (A CURA DI), NORMATIVA TECNICA LOCALE PER IL PROGETTO DELL'ESISTENTE PREMODERNO: STRATEGIE PER IL CONTROLLO TECNICO DELLE AZIONI DI RECUPERO NEI CENTRI STORICI MINORI DELLA CALABRIA, GANGEMI EDITORE, ROMA 2002.

OBSOLESCENZA

L'*obsolescenza* è esclusivamente legata a modificazioni esterne, esogene rispetto al prodotto, che riguardano il contesto sociale, tecnologico ed economico.

Esistono tre forme di obsolescenza:

l'obsolescenza *funzionale* legata a modificazioni insorgenti nella domanda del prodotto edilizio;

l'obsolescenza *economica*, assimilabile al "logorio morale" marxiano e a sua volta determinante modificazioni della domanda;

l'obsolescenza *tecnologica*, legata al degradamento fisico e alle due precedenti forme di obsolescenza, ma anche ad altri fattori specifici di ordine strettamente economico.

MOLINARI C. (A CURA DI), *MANUTENZIONE IN EDILIZIA. NOZIONI, PROBLEMI, PROSPETTIVE*, FRANCO ANGELI, MILANO 1989, PAG. 72.

PROMOZIONE del Bene Culturale

Il "processo di promozione" include ogni attività diretta a suscitare e a sostenere le attività culturali, ovvero quelle azioni in grado di rafforzare la percezione e la conoscenza del valore dei beni culturali, ad esempio attraverso una mirata azione di comunicazione e sponsorizzazione.

DALLE RELAZIONI DEL SEMINARIO ESTIVO DEI DOTTORATI DI TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA "OSDOTTA", VIAREGGIO, SETTEMBRE 2005.

RECUPERO

Il *recupero* edilizio è stato definito come insieme di operazioni relative al sistema insediativo – sistema fisico, economico e sociale – tendenti a governare in modo integrato i processi conservativi e trasformativi, tutelando documenti, valori, risorse e corrispondendo alle principali esigenze.

Cfr. DI BATTISTA V., “RECUPERO, LE PAROLE, LE COSE”, IN *RECUPERARE* N. 43, SETT.-OTT. 1989.

Il progetto dell'esistente “oscilla tra due poli, l'uno attento alle risorse, alla concezione globale dell'ambiente e dell'edificio e dei suoi rapporti con i fruitori e con il contesto fisico, l'altro che dalla conoscenza trae le basi per nuove possibilità interpretative di partiture esistenti”.

CATERINA G., *TECNOLOGIA DEL RECUPERO EDILIZIO*, UTET, TORINO 1989, PAG. 344.

RIQUALIFICAZIONE

Il concetto di *riqualificazione* si può definire partendo da quello di manutenzione dell'organismo edilizio e andando oltre la finalità puramente conservativa, dilatandone gli obiettivi, per diventare “miglioramento della qualità del bene edilizio e del suo intorno e adeguamento tecnologico dei subsistemi che lo compongono”. Ciò comporta un miglioramento della qualità e quindi un incremento del valore d'uso ed un aumento del valore di scambio, incidendo sui requisiti di durabilità, affidabilità, manutenibilità.

Esempi di questa “manutenzione di trasformazione” sono identificabili in alcune opere di adeguamento energetico che vanno dalla modifica dei rivestimenti esterni agendo contemporaneamente sui materiali e sui subsistemi alla trasformazione di alcuni elementi tipologici.

Cfr. MOLINARI C. (A CURA DI), *MANUTENZIONE IN EDILIZIA. NOZIONI, PROBLEMI, PROSPETTIVE*, FRANCO ANGELI, MILANO 1989.

CAPITOLI 2-3

MONITORAGGIO

Il monitoraggio è un'operazione di misura di diverse grandezze prolungata nel tempo. L'operazione consiste nella misurazione, nella registrazione ed elaborazione interna ed ha lo scopo di pervenire ad una lettura dei dati alla luce dei comportamenti da valutare.

Cfr. FRANCESE D., IL BENESSERE NEGLI INTERVENTI DI RECUPERO EDILIZIO, DIADE, PADOVA 2002.

PIANO DELLE MISURE

Il Piano delle Misure è un insieme di dati sostenuto da principi coerenti e congrui con i fenomeni indagati. Il piano contiene tutte le misurazioni che si intende eseguire attraverso una campagna di monitoraggio ambientale.

Cfr. FRANCESE D., IL BENESSERE NEGLI INTERVENTI DI RECUPERO EDILIZIO, DIADE, PADOVA 2002.

CAPITOLO 4

COMPATIBILITA' DI COMPORAMENTO

L'operazione di intervento raggiunge l'obiettivo dell'assolvimento delle prestazioni connesse alle esigenze dell'utenza: aspetto, benessere, fruibilità, sicurezza e igiene.

CROCE S., PATOLOGIE E RIPRISTINO in Manuale di Progettazione edilizia, Vol. 3, Hoepli ed., Milano 1994, pag. 427.

COMPATIBILITA' DI GESTIONE

La verifica della compatibilità da condurre si riferisce agli aspetti di gestione manutentiva ed economica della soluzione tecnologica.

CROCE S., *PATOLOGIE E RIPRISTINO* in *Manuale di Progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli ed., Milano 1994, pag. 428.

COMPATIBILITA' DI SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE

La verifica della compatibilità attiene ad all'analisi del livello di impatto sull'ambiente della soluzione adottata.

CROCE S., *PATOLOGIE E RIPRISTINO* in *Manuale di Progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli ed., Milano 1994, pag. 428.

COMPATIBILITA' OPERATIVA

La verifica della compatibilità si riferisce all'operabilità dell'intervento nel caso specifico. Si considerano i vincoli meteorologici, geometrici, la facilità dell'intervento, la sicurezza, l'incolumità dell'operatore e il benessere dell'utente finale.

CROCE S., *PATOLOGIE E RIPRISTINO* in *Manuale di Progettazione edilizia*, Vol. 3, Hoepli ed., Milano 1994, pag. 428.

ENERGIA PRIMARIA

Energia richiesta a chilogrammo per le fasi produttive del materiale fino al cantiere.

Il contenuto di energia primaria (CEP) indica la quantità di energia impiegata per la produzione, la lavorazione e i relativi trasporti di un materiale, inclusa quella necessaria all'estrazione delle materie prime.

PROTOCOLLO ITACA PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ ENERGETICA ED AMBIENTALE DI UN EDIFICIO (GENNAIO 2004), PAG. 45.

SOLUZIONE NON POSSIBILE

La soluzione non è concepibile, in quanto non praticabile sotto tutti i punti di vista: si tratta di un intervento talmente invasivo da non rispondere alle esigenze della sicurezza, dell'igiene ambientale, del comfort termoisolometrico, acustico e della salvaguardia dell'ambiente. L'operazione rappresenterebbe anche la perdita dei valori storico-culturali intrinseci.

SVILUPPO SOSTENIBILE

Sostenibile è uno sviluppo che cerca di soddisfare le esigenze e aspirazioni del presente senza compromettere la possibilità di poterle soddisfare anche in futuro

THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT "BRUNDLAND COMMISSION", 1987.

TECNOLOGIA APPROPRIATA

"*Appropriato*" non è un'etichetta che consente di distinguere un mezzo d'intervento da un altro, ma piuttosto è un modo di collegare scelte diverse tra loro per raggiungere un'unità di intenti, attraverso l'uso corretto delle risorse ai fini di un miglioramento diffuso della qualità dell'abitare.

CATERINA G., *TECNOLOGIA APPROPRIATA E PROGETTO DI RECUPERO* in Gangemi V., *Architettura e tecnologia appropriata*, Franco Angeli, Milano 1985, pag. 255.

Bibliografia e Siti WEB consultati

CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE

Fondi M., Franciosa L., Pedreschi L., Rocco D.,
(1964), *La casa rurale nella Campania*, Consiglio Nazionale delle Ricerche,
L.S. Olschi editore, Firenze.

Ciribini G.,
(1947), *L'analisi tecnica delle dimore rurali*, Marzorati, Como-Milano.

Agostini S., Garufi S.,
(2000), *Strategie di valorizzazione del patrimonio rurale*, Franco Angeli,
Milano.

Gambardella C.,
(2003), *Le vie dei mulini: territorio e impresa*, ESI, Napoli.

Passaro A., (a cura di)
(2003), *Atti 2003 del Convegno Internazionale Esperienze innovative per la
configurazione del paesaggio rurale*, Luciano Editore, Napoli.

*Atti del Convegno Internazionale Il sistema rurale. Una nuova sfida per la
progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni*,
Milano 13-14 ottobre 2004.

“Agricoltura e società”, rivista del comitato tecnico scientifico dei periti agrari
laureati della Campania, n. speciale 4 luglio 2005: Convegno “*Recupero
dell’architettura rurale*”, Masseria Savorito in Castellamare di Stabia (NA).

STRUMENTI PER LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DELLE AREE PROTETTE

Agliata M., Cingolati V., Ferraretto A.,
(1998), *Progetto e ambiente: la progettazione ambientale e gli interventi nelle
aree naturali protette*, Carocci editore, Roma.

Aveta A.,

(2001), *Tutela Restauro Gestione dei Beni Architettonici e Ambientali*, CUEN, Napoli

Lanzarone F.,
(2005), *Conservazione dei beni culturali: processo conservativo e vigente normativa – il nuovo Codice Urbani*, Flaccovio editore, Palermo.

Imperio M.,
(2005), *Il Piano del Parco Nazionale dell'Aspromonte: metodologie per la redazione e la gestione partecipata di un'area protetta*, in: *Il progetto dell'abitare*, n. 3 aprile 2005.

Paoletta A., (a cura di),
(1994), *Il progetto delle aree protette*, Luigi Pellegrini, Cosenza.

Paoletta A., (a cura di),
(2000), *Abitare nei parchi. Il recupero degli edifici al fine di una maggiore efficienza ecologica*, Rivista del WWF "Attenzione".

STRUMENTI METODOLOGICI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE COSTRUITO IN AREE DI PARTICOLARE RILEVANZA AMBIENTALE

Mamoli M., (a cura di)
(2001), *Progettare nello spazio alpino. Manuale per la tutela, la conservazione ed il recupero del paesaggio, degli insediamenti e della architettura tradizionale*, IUAV Dipartimento di Urbanistica, Venezia.

Musso F., Franco G.,
(2000), *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia.

Giuliani M.C.,
(2004), *Criteri di recupero dell'architettura rurale in Trentino*, in Convegno internazionale *Il sistema rurale: una sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni*, Milano 13-14 ottobre 2004.

Sito WEB della Provincia Autonoma di Trento: www.provincia.tn.it

Istituto Nazionale di Urbanistica,

Rapporto dal Territorio 2003 - Rapporto della Provincia di Trento, , INU Edizioni Roma 2003.

Licata S.,
(2005), *Recupero e valorizzazione del sistema rurale*, in: *Il Progetto Sostenibile: ricerca e tecnologie per l'ambiente costruito*, n. 6, maggio 2005.

Origi R., Pretolani R., Rondena A.,
(2004), *Linee guida per il recupero degli insediamenti rurali*, in: Convegno Internazionale *Il sistema rurale. Una nuova sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni*, Milano 13-14 ottobre 2004.

Anello V.,
(2004), *Manuale del recupero dei siti rurali - L'esperienza della Valle del Sosio. Metodologie di analisi ed intervento. Valorizzazione del territorio - Lettura antropologica di R. Cedrini*, Flaccovio editore, Palermo.

Sito Web del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi: www.dolomitipark.it

Allen G.,
(2002), *Valutare la qualità ambientale dell'architettura* in: *L'architettura naturale*, n. 14 gennaio-marzo 2002.

Raiteri R. (a cura di),
(2003), *Trasformazioni dell'ambiente costruito: la diffusione della sostenibilità*, Gangemi editore, Roma.

Giuffrè A. (a cura di),
(1993), *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso di Ortigia*, Editori Laterza, Roma-Bari.

Caterina G.,
Atti del Seminario di studi della Scuola di Alta Formazione - Facoltà Architettura di Siracusa, Istituto Studi Italiano Studi Filosofici,
(2003), *Tecnologie d'intervento per il recupero di Ortigia*, Liguori editori, Napoli.

RECUPERO EDILIZIO ED AMBIENTALE

Caterina G.,
(1989), *Tecnologia del recupero edilizio*, UTET, Torino.

Caterina G., Gangemi V.,
(1985), *L'università per Gesualdo, un impegno di idee e di progetti per la ricostruzione e lo sviluppo del dopoterremoto*", Liguori editori, Napoli.

Caterina G.,
(2002), *Le questioni aperte per gli interventi di recupero edilizio*, prefazione al testo di Cantone F. e Viola S., *Governare le trasformazioni*, Guida, Napoli 2002.

Francesco D.,
(2002), *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova.

Gangemi V.,
(2004), *Riciclare in architettura : scenari innovativi della cultura del progetto*, CLEAN, Napoli.

Gangemi V.,
(2001), *Emergenza ambiente : teorie e sperimentazioni della Progettazione Ambientale*, CLEAN, Napoli.

Gangemi V.,
(1992), *Cultura ed impegno progettuale: orientamenti e strategie oltre anni '90*, Franco Angeli, Milano.

Pinto M.R.,
(2004), *Il riuso edilizio : procedure, metodi ed esperienze*, UTET, Torino.

Di Battista V., Fontana C., Pinto M.R.,
(1995), *Flessibilità e riuso*, Alinea, Firenze.

Nesi A. (a cura di),
(2002), *Normativa tecnica locale per il progetto dell'esistente premoderno. Strategie per il controllo tecnico delle azioni di recupero nei centri storici minori della Calabria*, Gangemi editore, Roma.

STRUMENTI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE E CERTIFICAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

Certificazione “*Minergie*”: www.minergie.ch (*Svizzera Energia Partner*)

“*Protocollo Itaca – per la valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio*”: www.itaca.org (*Istituto per la Trasparenza, l’Aggiornamento e la Certificazione degli Appalti*)

Certificazione “*Casa Clima*”: www.casaclima.info (*Agenzia per l’Ambiente della Provincia di Bolzano*)

Sistema di valutazione “*Leadership in Energy & Environmental Design*” (LEED): www.usgbc.org/programs/leed.htm

Sistema di valutazione “*BRE Environmental Assessment Method*” (BREEAM): www.bre.co.uk/BREEAM_and_EcoHomes.html

“*Centro Edilizia Sostenibile*” del C.N.R.: www.iris.ba.cnr.it

“*Associazione Salvaguardia della Salute e dell’Ambiente*”: www.miniwatt.it

Sito WEB della Regione Toscana: www.regione.toscana.it (*Direzione Generale della Presidenza Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile*).

STRUMENTI E TECNICHE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Grosso M., Peretti G., Piardi S., Scudo G.,
(2005), *Progettazione ecocompatibile dell’architettura: concetti e metodi, strumenti d’analisi e valutazione, esempi applicativi*, Sistemi editoriali, Napoli.

Grosso M.,
La valutazione d’ecocompatibilità come stimolo di integrazione nel progetto in: Il progetto sostenibile, n. 5 febbraio 2005.

Allen G.,
(2002), *Valutare la qualità ambientale dell’architettura in: L’architettura naturale*, n. 14 gennaio-marzo 2002.

Nardi G.,
(1982), *Le nuove radici antiche*, Franco Angeli, Milano.

Gangemi V.,
(1985), *Architettura e tecnologia appropriata*, Franco Angeli, Milano.

Olgyay V.,
(1980), *Progettare con il clima*, Muzzio, padova.

Los S., Cornoldi A.,
(1980), *Energia e habitat*, Muzzio, Padova.

Mazria E.,
(1986), *Sistemi solari passivi*, Muzzio, Padova.

Aghemo C., Azzolino C.,
(1996), *Il progetto dell'elemento di involucro opaco*, Celid, Torino,.

Sasso U.,
(2004), *Isolanti si isolanti no secondo Bioarchitettura*, Alinea, Firenze.

Grosso M.,
(1997), *Il raffrescamento passivo degli edifici*, Maggioli Editore, Rimini.

Francesse D.,
(1996), *Architettura bioclimatica*, UTET, Torino.

Francesse D.,
(2002), *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade, Padova.

Francesse D.,
(2003) *Salubrità e benessere negli antichi insediamenti rurali: un caso studio nel Comune di Salento (SA)*, Convegno Internazionale *Progetto Abitare Verde Atti 2003: Esperienze innovative per la configurazione del paesaggio rurale*, Luciano editore Napoli.

Francesse D.,
(1987), *Benessere acustico e visivo in Recuperare* n. 30, anno 1987.

Benedetti C.,

(2003), *Progetto Ambiente*, Kappa, Roma.

Benedetti C.,
(1994), *Manuale di architettura bioclimatica*, Maggioli ed., Rimini.

Sala M. (a cura di),
(2001), *Recupero edilizio e bioclimatica*, Sistemi editoriali, Napoli.

Paoletta A.,
(2001), *L'edificio ecologico. Obiettivi, riconoscibilità, caratteri, tecnologie*, Gangemi editore, Roma.

Paoletta A. (a cura di),
(2002), *Tecnologie per il recupero ecologico e sociale dell'abitare*, Papageno, Palermo.

Torricelli M.C. (a cura di),
(1995), *Daylight: la luce del giorno, tecnologie e strumenti per la progettazione*, Alinea, Firenze.

Marocco M., Orlandi F.,
(2000), *Qualità del comfort ambientale*, Dedalo, Roma.

Trippa G., Celli G.,
Facoltà di Architettura di Ferrara,
Facoltà di Agraria di Bologna,
Centro Agricoltura Ambiente (a cura di),
(2000), *Manuale di riuso e valorizzazione dell'edilizia e del paesaggio del delta*, Regione Emilia Romagna e Comunità Europea.

Antonini E.,
(2002), *La sostenibilità*, in: Sinopoli N., Tatano V.,
Sulle tracce dell'innovazione tra tecniche e architettura, Franco Angeli,
Milano.

Rossi G.,
(2001), *Questioni energetiche in architettura*, in: M. Mamoli (a cura di),
*Progettazione nello spazio alpino – Manuale per la tutela, la conservazione ed
il recupero del paesaggio, degli insediamenti e delle architetture tradizionali*,
IUAV Dipartimento di Urbanistica, Venezia 2001.

Environment Park, *Requisiti per la sostenibilit  ambientale degli edifici*.

Sito WEB del Parco Scientifico, Tecnologico ed Ambientale di Torino:
www.envipark.com

Sito WEB dell' Istituto per la Trasparenza, l' Aggiornamento e la Certificazione degli Appalti: www.itaca.org

Sito WEB del Centro Avanzi - *Centro Interdipartimentale di ricerche agro-ambientali* - dell' Universit  di Pisa.

Boccaccini R., Maffei P.L., *Evoluzione e prospettive della certificazione bioecologica in edilizia mediante l' analisi del valore*, Atti del convegno "La qualit  nel progetto di architettura: il progetto come prodotto" Napoli 20-4-2005.

ORGANIZZAZIONE DEI MONITORAGGI AMBIENTALI

Butera F.,
(1995), *Architettura e ambiente*, Etaslibri, Milano.

Raffellini G., (a cura di),
(1994), *Criteri Ambientali ed Impianti* in "Manuale di Progettazione edilizia", vol.2, Ed. HOEPLI, Milano.

Amirante I., Gangemi V., Caterina G.,
(1991), *Recupero delle preesistenze e forme dell'abitare – una sperimentazione del laboratorio di progettazione ambientale: il convento di San Francesco a Gioi Cilento*, Sergio Civita editore, Napoli.

Nicoletti D.,
(1993), *Controllo ambientale e sviluppo territoriale nel Cilento*, De Costanzo editori, Napoli.

Francese D.,
(2002), *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade Padova.

Torricelli M.C. (a cura di),

(1995), *Daylight: la luce del giorno, tecnologie e strumenti per la progettazione*, Alinea, Firenze.

www.allemanometrology.com

www.lsi-lastem.com

- *Campagne di monitoraggio in località Gioi Cilento:*

Amirante I., Gangemi V., Caterina G.,
(1991), *Recupero delle preesistenze e forme dell'abitare – una sperimentazione del laboratorio di progettazione ambientale: il convento di San Francesco a Gioi Cilento – Vol. 1: L'esperienza didattica*, a cura di I. Amirante; Vol. 2: *La ricerca teorica* a cura di V. Gangemi; Vol. 3: *La ricerca sperimentale* a cura di G. Caterina – Sergio Civita editore, Napoli.

Nicoletti D.,
(1993), *Controllo ambientale e sviluppo territoriale nel Cilento*, De Costanzo editori, Napoli .

- *Campagne di monitoraggio in località Comunità Montana Gelbison e Cervati:*

Tesi di Laurea “*Indicatori ambientali ed intervento nei contesti urbani*”,
Relatore Prof. G. Caterina, Correlatore Prof. A. Dal Piaz, Candidati P. Lancellotti, F. Luongo, a.a.1989-90, in: Nicoletti D., *Controllo ambientale e sviluppo territoriale nel Cilento*, De Costanzo editori, Napoli, 1993.

- *Campagne di monitoraggio in località Vallo della Lucania:*

Tesi di Laurea “*Indicatori ambientali per il progetto dell'esistente*”,
Relatore Prof. G. Caterina, Candidati R.Gatto, F. Santi, a.a.1989-90, in:
Nicoletti D., *Controllo ambientale e sviluppo territoriale nel Cilento*, De Costanzo editori, Napoli, 1993.

- *Campagne di monitoraggio in località Monteroduni:*

Francese D.,
(2002), *Il benessere negli interventi di recupero edilizio*, Diade Padova.

RIVISTE CONSULTATE

- *L'architettura naturale;*
- *Bioarchitettura;*
- *Costruire;*
- *Il Progetto sostenibile - ricerca e tecnologie per l'ambiente costruito.*

Allegati

ALLEGATO I: “Rassegna di strumenti metodologici per la tutela dell’ambiente costruito in ambiti di particolare rilevanza ambientale”.

La Rassegna degli strumenti, che viene di seguito riportata ne raccoglie alcuni di tipo prettamente normativo altri, invece, supporti tecnici al progetto di recupero. Nella Rassegna ogni scheda ha una sua organizzazione ai fini di una miglior comprensione dello strumento stesso. Per gli *strumenti di tipo normativo* si è scelta una metodologia che, oltre a chiarire i contenuti generali, individuasse gli elementi che tenessero in considerazione concretamente il contesto ambientale e paesaggistico al quale sono riferiti, ad esempio:

<i>REGIONE</i>	
<i>PROMOTORE</i>	
<i>TIPO DI STRUMENTO</i>	
<i>TIPOLOGIE SOGGETTE</i>	
<i>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI EDILIZI AMMESSI E NON AMMESSI</i>	
(... ..)	

Per gli *strumenti di supporto tecnologico* si è individuata una metodologia che evidenziasse l’analisi degli elementi costruttivi e degli interventi “raccomandati” e, soprattutto, elementi che contribuiscano a costruire il quadro della conoscenza del manufatto, come ad esempio:

<i>REGIONE</i>	
<i>PROMOTORE</i>	
<i>TIPO DI STRUMENTO</i>	
<i>DESCRIZIONE DELLE FORME E DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE</i>	
<i>INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO</i>	
(... ..)	

STRUMENTO 1

<i>REGIONE</i>	TRENTINO - ALTO ADIGE
<i>PROMOTORE</i>	 Provincia Autonoma di Trento

TIPO DI STRUMENTO	INDIRIZZI E CRITERI GENERALI PER LA DISCIPLINA DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO DEL PATRIMONIO EDILIZIO MONTANO <i>(strumento normativo)</i> con indicazioni generali relative a volume, organizzazione, struttura, facciate, forometrie, tetto, elementi architettonici in rilievo e pertinenze. Sono linee guida atte a coordinare i singoli regolamenti edilizi in un'ottica sostenibile, rappresentano un modo di supportare l'attività progettuale.
REQUISITI MINIMI PER IL RECUPERO	L'indicazione dei requisiti minimi che deve presentare un edificio montano esistente per essere recuperato, mira a consentire interventi sui fabbricati aventi consistenza materiale tale da permettere l'identificazione della forma e del volume originari. I requisiti minimi consentono di evitare operazioni di nuova edificazione e quindi di nuova e ulteriore antropizzazione dei territori di montagna.
INTERVENTI EDILIZI AMMESSI E NON AMMESSI	Interventi ammessi: restauro e risanamento conservativo , con mantenimento delle tipologie edilizie e tecnologie costruttive tipiche dell'ambito vallivo di appartenenza. Non sono ammesse la demolizione e la ricostruzione. Per edifici alterati tipologicamente, riqualificazione edilizia con sostituzione degli elementi incongrui, con demolizione di superfetazioni e si prevede la possibilità di riqualificazione paesaggistico-ambientale. Gli edifici montani , singoli o aggregati in nuclei, individuati come "Beni Ambientali" devono invece essere assoggettati ad interventi di conservazione e di restauro. L'elenco degli interventi ammissibili è un primo indirizzo progettuale ma rappresenta un elemento di rigidità dello strumento e soprattutto non fornisce utili consigli per un recupero appropriato. Gli edifici sono considerati delle risorse da preservare e recuperare, così vengono privilegiati gli interventi di restauro e di risanamento conservativo ed esclude la demolizione e la ricostruzione.
COMFORT AMBIENTALE	La conversione degli spazi interni alle nuove funzioni deve essere improntata al livello del comfort.
STRUTTURE	Le strutture interne verticali e orizzontali vanno conservate o ripristinate con sistemi costruttivi e materiali tradizionali (legno e pietra). In caso di variazione della quota di imposta dei solai non deve essere modificata la facciata.
VOLUMETRIE	Non è ammesso alcun ampliamento del volume degli edifici montani sia entro che fuori terra, solo in caso di adeguamento tecnologico imposto da specifiche norme di settore.
FACCIAE	Le facciate devono conservare i rapporti formali e dimensionali tra pieni e vuoti. L'inserimento di balconi e ballatoi è possibile solo laddove

	<p>tradizionalmente esistenti. Nel caso di necessità di fonti aero-illuminanti supplementari, nuove aperture possono essere introdotte nelle facciate laterali o in quella posteriore, anziché nel fronte verso valle (secondo i moduli e regole di inserimento consoni alla tradizione). Evitare sistemi di oscuramento esterni che alterano la facciata.</p> <p>Si utilizzano materiali tradizionali, quali la malta di calce per intonaci, rasature e fugature ed evitando vernici colorate o tinte di altre essenze per le parti in legno.</p>
TETTO	<p>Il tetto deve essere mantenuto come in origine per quanto concerne struttura, pendenza numero di falde e orientamento della copertura, senza inserimento di abbaini e finestre ed evitando la proliferazione di camini, in particolare del tipo prefabbricato o realizzati in cemento. I manti di copertura devono essere quelli tradizionali della zona: in scandole di legno o lastre di pietra; non sono ammessi manti con tegole di cemento, onduline di lamiera preverniciata o plastica, così da dare uniformità all'insieme dell'ambiente costruito montano.</p> <p>Gli elementi di pregio strutturali e decorativi devono essere censiti e preservati.</p> <p>Mantenere inalterato il rapporto edificio rurale di montagna e ambiente naturale: conservazione di prati, muri a secco, recinzioni; evitare l'inserimento di autorimesse e arredi fissi nelle pertinenze.</p>
<p><i>Bibliografia di riferimento:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Giuliani M.C. (*), <i>Criteri di recupero dell'architettura rurale in Trentino</i>, in CONVEGNO INTERNAZIONALE <i>Il sistema rurale: una sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni</i>, Milano 13-14 ottobre 2004.- Sito WEB della Provincia Autonoma di Trento: www.provincia.tn.it.- <i>Rapporto dal Territorio 2003 - Rapporto della Provincia di Trento</i>, Istituto Nazionale di Urbanistica, INU Edizioni Roma 2003. <p>(*) Architetto, Provincia Autonoma di Trento - Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio, Direttore con incarico speciale per la Tutela Paesaggistico-Ambientale dell'Architettura Tradizionale di montagna.</p>	
STRUMENTO 2	
REGIONE	LIGURIA
PROMOTORE	 Parco dell'Aveto

TIPO DI STRUMENTO	<p>GUIDA AL RECUPERO E ALLA MANUTENZIONE DELL'EDILIZIA E DEI MANUFATTI RURALI <i>(supporto di tecnologia del recupero)</i> con indicazioni generali relative a volume, organizzazione, struttura, facciate, forometrie, tetto, elementi architettonici in rilievo e pertinenze. Una Guida che, in fase di progettazione supporta gli operatori interessati nel processo di recupero. Si basa sulla conoscenza dei caratteri costruttivi dei manufatti e suggerisce interventi appropriati.</p>
DESCRIZIONE DELLE FORME E DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE	<p>Le costruzioni rurali del Parco dell'Aveto vengono rappresentate nelle loro forme e nelle tecniche costruttive. Abitazioni, stalle, fienili e il caratteristico "barco" sono analizzate nel loro stato di fatto. Conoscere per intervenire: le tavole dello stato di fatto sono organizzate attraverso fotografie, assonometrie e planimetrie che approfondiscono la conoscenza delle preesistenze.</p>
INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO	<p>Descrizione dei fenomeni di degrado e di dissesto più frequenti. Descrizione degli interventi di presidio, rinforzo e consolidamento della "scatola muraria", secondo tecniche tradizionali di consolidamento</p>
PREVENZIONE SISMICA	<p>Descrizione degli interventi necessari per gli edifici rurali che sorgono in zona sismica: realizzazione di elementi murari di rinforzo, come sottomurazioni, cordoli alla sommità delle pareti, eventuali cerchiature localizzate o generalizzate</p>
POSSIBILI SOLUZIONI E RACCOMANDAZIONI	<p>Vengono suggeriti al progettista gli interventi di consolidamento più opportuni. Le "Schede di intervento" per l'inserimento di elementi di rinforzo è organizzato secondo il seguente schema: <i>Descrizione - Materiali - Tecniche e Fasi Esecutive - Raccomandazioni.</i></p> <p>Si prevede l'utilizzo di fonti energetiche alternative e rinnovabili.</p> <p>La guida è un utile supporto alla fase progettuale. Gli interventi di recupero non possono essere standardizzati ma è il "caso per caso" a dare le giuste soluzioni di recupero. (*) Gli interventi infatti dipendono da molteplici fattori, quali morfologia degli edifici, altezza e dal numero dei piani fuori terra, numero e ubicazione delle aperture, materiali e tecniche costruttive adottate...</p> <p>Un aspetto nuovo è la valutazione dell'utilizzo nel recupero di fonti energetiche alternative e rinnovabili. Assume particolare importanza, infatti, la parte della "Guida" dedicata alla riqualificazione tecnologica ed impiantistica, con l'utilizzazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.</p>

STRUTTURAZIONE DELLA GUIDA

La guida è strutturata in due parti:

TAVOLE DELLO STATO DI FATTO:

- Le forme e gli impianti costruttivi
- Murature
- Strutture e manti di copertura
- Soli intermedi
- Aperture
- Sezione di un edificio.

SCHEDE DI INTERVENTO:

- sugli elementi delle strutture di copertura
- sui nodi di gronda
- sui solai lignei
- sulle aperture
- sugli intonaci sugli infissi
- su balconi, ballatoi e scale esterne
- di carattere impiantistico
- di risanamento e difesa dall'umidità
- su sentieri, mulattiere, percorsi interpoderali, muri di delimitazione laterale.

Le schede della guida non sono una semplice raccolta di “soluzioni progettuali conformi”, che non riuscirebbero ad adattarsi alla complessità dei casi reali, ma rappresentano uno strumento metodologico di ausilio attento maggiormente alla finalità degli interventi di recupero. (**)

Note:

(*) Fabio Musso sottolinea che la Guida è un semplice supporto alla progettazione: “La Guida, d'altra parte, non può né intende invadere lo spazio del progetto, poiché solo al progetto può essere demandata la scelta responsabile e documentata del «quantum» di mantenimento e di modificazione è necessario o utile ad assicurare, in riferimento al singolo manufatto e alle sue condizioni di conservazione” (da: Musso F., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia 2000, p. 4).

(**) Giovanna Franco scrive: “La struttura e il contenuto delle schede di intervento, che compongono la seconda parte del volume, riflettono dunque il tentativo di proporre un percorso, un modo aperto e problematico di guardare le cose e di pensare alle questioni sollevate, più che un prontuario di ricette” (da: Musso F., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia 2000, p. 11).

Bibliografia di riferimento:

Musso F., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Marsilio, Venezia 2000.

STRUMENTO 3

REGIONE

LOMBARDIA

PROMOTORE



Regione Lombardia

TIPO DI STRUMENTO

ABACO DEI CRITERI DI RECUPERO E RIUSO DEI FABBRICATI RURALI.

(strumento normativo)

Realizzazione di una classificazione degli edifici presenti negli insediamenti rurali e di criteri tecnico-architettonici per il recupero dei fabbricati rurali.

Obiettivo prioritario è un'organica continuità architettonica che salvaguarda l'originaria tipologia rurale.

LINEE GUIDA.

Sono state elaborate delle linee guida dalle quali gli enti pubblici (Enti Parco, Comuni e altri enti) potranno avere dati e spunti sui quali elaborare direttive e disposizioni legislative, atte a favorire l'introduzione di attività collaterali all'agricoltura, salvaguardare e recuperare il patrimonio edilizio rurale dell'intero territorio provinciale e regionale.

Tali strumenti sono i risultati di una ricerca (*) sulle possibilità di recupero e riuso del patrimonio storico ed architettonico degli insediamenti rurali.

Queste linee guida sono state elaborate partendo dai bisogni della realtà rurale rilevati durante le fasi della ricerca e hanno come criterio fondante quello di:

- consentire il passaggio da una logica difensiva del "vincolo" ad una logica strategica ed imprenditoriale non speculativa, cioè un'azione economica che, pur curando il proprio investimento, sia al servizio di tutti,
- passare da una logica di recupero del singolo, ad una logica di recupero e sviluppo dell'insediamento rurale nella sua globalità.

La ricerca affronta il problema seguendo una logica che coniuga il problema della salvaguardia architettonica ed ambientale con quello dello sviluppo equilibrato delle aree rurali.

<i>FASE DI STUDIO DELLA REALTA' LOCALE.</i>	<p>La ricerca ha analizzato, come caso-studio, il Comune di Morimondo (MI). Ora i risultati raggiunti saranno trasferibili ed applicabili in un contesto territoriale molto più ampio, anche alle aree protette a Parco.</p>
<i>ANALISI ECONOMICA DELLA REDDITIVITÀ AZIENDALE</i>	<p>L'analisi eseguita dal Dipartimento di Economia Agraria ha concluso che:</p> <ul style="list-style-type: none">• nessuna attività agricola tradizionale o complementare potrà garantire la piena tutela e un totale recupero del patrimonio rurale esistente, senza che vi sia un adeguato investimento pubblico;• anche l'intervento pubblico spesso si dimostra insufficiente. occorrerà favorire anche altri interventi quali:• attività di fruizione e del tempo libero <p>trasformazione d'uso degli edifici esistenti non più adibiti all'attività agricola prevedendo sinergie tra soggetto agricolo e soggetti pubblici e privati anche non agricoli.</p> <p>E' questa la principale sfida che viene "lanciata" come risultato di questa ricerca, in quanto l'introduzione di soggetti anche non agricoli comporterà la realizzazione di un accurato piano di recupero dell'intero complesso rurale che salvaguardi l'attività agricola che rimane prioritaria.</p>
<i>CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI PRESENTI NEGLI INSEDIAMENTI RURALI</i>	<p>Tale azione ha avuto come esito anche la realizzazione di un monitoraggio fotografico del patrimonio rurale presente nel territorio del Comune di Morimondo, del suo stato di conservazione e di quei fabbricati che potrebbero essere utilizzati e conseguentemente ristrutturati per favorire l'inserimento in azienda di attività collaterali</p> <p>L'abaco dei criteri di recupero, non è solo un elenco di interventi ammissibili e non ammissibili, ma è stato elaborato basandosi su una conoscenza approfondita degli insediamenti rurali, nella loro rilevanza ambientale, sociale ed economica.</p> <p>L'abaco dei criteri di recupero è stato suddiviso in quattro classi di tipologie, solo dopo un'attenta catalogazione e classificazione degli edifici, secondo le loro diverse tipologie e caratteristiche storico-architettoniche</p>

<p><i>ABACO DEI CRITERI DI RECUPERO E RIUSO DEI FABBRICATI RURALI.</i></p>	<p>I criteri di recupero vengono suddivisi in quattro tipi di interventi possibili, con descrizione delle relative opere ammesse, in base alle caratteristiche del fabbricato rurale considerato: interventi su:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Tipologie storiche del patrimonio architettonico rurale;</i>- <i>Tipologie connesse alla cultura e all'identità locale;</i>- <i>Tipologie significative per la conservazione e la valorizzazione dei paesaggi agricoli;</i>- <i>Tipologia dell'edilizia rurale della moderna produzione o di recente inserimento.</i>
<p><i>LINEE GUIDA E POSSIBILI TRASFORMAZIONI D'USO</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Promuovere E Favorire Lo Sviluppo Della Multifunzionalità Dell'impresa Agricola;- Creare Sinergie Tra Soggetti Pubblici E Privati, Agricoli E Non;- Prevedere Trasformazioni D'uso Per Fabbricati Rurali Dismessi;- Promuovere “Programmi Integrati Di Intervento”;- Incentivare La Realizzazione Dei “Piani Di Fruizione E Del Tempo Libero” (**);- Elaborare Forme Di “Convenzione” Tra Vari Soggetti;- Rivedere La Normativa, In Particolare Quella Igienico-Sanitaria. <p>Le linee guida dimostrano come occorra, pur sotto un'attenta e vigile azione dell'ente pubblico, aprire e promuovere un'imprenditorialità all'interno degli insediamenti rurali, non avendo paura di possibili trasformazioni, l'importante è che queste raggiungano l'obiettivo di salvare il Patrimonio rurale e il territorio nella sua globalità e contemporaneamente migliorare le condizioni economiche dell'imprenditorialità agricola.</p>
<p><i>CONTESTO NORMATIVO REGIONALE</i> L.R. n. 9/1999</p>	<p><i>Programmi Integrati di Intervento</i> (L.R. n. 9/1999) Questo strumento attuativo è di estrema importanza, in quanto l'intervento ha il pregio di promuovere una concezione di recupero dell'insediamento rurale, totalmente o parzialmente dismesso, nella sua globalità. Promuove una sinergia di azione tra soggetti pubblici e privati, agricoli ed anche non</p>

prettamente agricoli,
 sinergia che ben indirizzata può conseguire validi risultati.

La legge regionale promuove
 interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente,
 con l'introduzione di
 funzioni diverse dall'esercizio dell'attività agricola,
 nel rispetto delle
 "caratteristiche ambientali paesistiche ed agricole
 del territorio circostante" e
 nel rispetto delle destinazioni d'uso previste dagli altri
 strumenti legislativi, come i P.R.G. dei comuni e i P.T.C. dei Parchi).

“ABACO DEI TIPI DI INTERVENTO IN BASE ALLE VARIE TIPOLOGIE”

A supporto delle amministrazioni comunali, molta parte del lavoro è già svolta dai parchi con i relativi piani territoriali, tuttavia la formulazione degli abachi dei tipi di intervento suggeriscono modalità generali consone al contesto per intervenire nella maniera appropriata sugli edifici da recuperare.

A – Tipologie storiche del patrimonio architettonico rurale

TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE	OPERE AMMESSE
Manutenzione ordinaria e straordinaria	Mantenimento: <ul style="list-style-type: none"> • Volume esistente 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserimento servizi igienici
Restauro	<ul style="list-style-type: none"> • Materiali e manufatti esistenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione superfetazioni
Risanamento conservativo	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto distributivo originario • Caratteristiche costruttive e tipologiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Opere per superamento barriere architettoniche • Inserimento di impianti con interventi non invasivi • Adeguamento norme vigili del fuoco

B – Tipologie connesse alla cultura e all'identità locale

TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE	OPERE AMMESSE
--------------------	-------------	---------------

<ul style="list-style-type: none"> • Ristrutturazione edilizia 	<p>Rispetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dei volumi e delle sagome 	<ul style="list-style-type: none"> • Modifica e ricomposizione delle unità immobiliari • Opere per superamento barriere architettoniche • Inserimento impianti • Adeguamento norme vigili del fuoco • Recupero sottotetto con l'introduzione di sole finestre in falda
---	--	---

C – Tipologie significative per la conservazione e la valorizzazione dei paesaggi agricoli

TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE	OPERE AMMESSE
<ul style="list-style-type: none"> • Ristrutturazione edilizia • Sostituzione di parti di edifici privi di valore • Introduzione di elementi di mitigazione ambientale 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamenti e nuove costruzioni 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamenti necessari all'inserimento di servizi igienici e collegamenti verticali nel rispetto delle caratteristiche tipologiche presenti • Ampliamenti connessi alle necessità di trasformazione dell'azienda agricola con particolare attenzione all'inserimento nel contesto • Opere per superamento barriere architettoniche • Inserimento impianti

- Adeguamento norme vigili del fuoco

D – Tipologia dell’edilizia rurale della moderna produzione o di recente inserimento

TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE	OPERE AMMESSE
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione e Sostituzione • Ampliamenti • Mitigazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Sono ammesse costruzioni in prefabbricato nel rispetto dell’abaco del Parco Lombardo della valle del Ticino • Le nuove costruzioni dovranno rapportarsi all’esistente per proporzioni, colori e materiali • Sia per le costruzioni esistenti che per le nuove andranno adottati quegli accorgimenti cromatici ed ambientali atti a mitigarne l’impatto 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamenti per adeguamenti tecnologici • Nuovi edifici con proporzioni, materiali ed altezze consone agli edifici esistenti • Riconversione ad attività collaterali

Note:

(*) La ricerca “*Salvaguardia del Patrimonio Rurale e Multifunzionalità dell’Agricoltura*” è stata condotta nell’ambito del Piano per la ricerca e lo sviluppo 2003 della Regione Lombardia, Direzione Generale Agricoltura.

(**) Al fine di arrivare a recuperare e salvaguardare il patrimonio rurale esistente, il **Parco del Ticino** ha recentemente approvato il suo P.T.C. ed ha aperto una possibilità di trasformazione d’uso e recupero dei fabbricati rurali.

La trasformazione d’uso che appare interessante è quella rappresentata dai “**Piani di fruizione e del tempo libero**”. L’apertura ad attività di fruizione, può infatti essere ottenuta attraverso il consolidamento e l’offerta di servizi presente in ogni insediamento rurale, incrementando la realizzazione di percorsi pedonali, ciclabili ed equestri, senza compromettere l’eventuale e prioritaria circolazione dei mezzi agricoli; potenziando gli aspetti e la presenza di elementi ambientali e paesistici significativi (aree boscate, rogge, fontanili, marcite, aree umide, ecc.).

Per realizzare tutto questo c’è una condizione iniziale imprescindibile: una reale sinergia costruttiva tra diversi soggetti, pubblici e privati, con lo strumento fondamentale della convenzione tra ente pubblico e soggetto privato.

Bibliografia di riferimento:

Licata S., *Recupero e valorizzazione del sistema rurale*, in: *"Il Progetto Sostenibile: ricerca e tecnologie per l'ambiente costruito"*, n. 6, maggio 2005, Edicomedizioni, pp. 12-17.

Origgi R., Pretolani R., Rondena A., *Linee guida per il recupero degli insediamenti rurali*, in: *Convegno Internazionale Il sistema rurale. Una nuova sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità e governo delle trasformazioni*, Milano 13-14 ottobre 2004.

STRUMENTO 4

REGIONE	SICILIA
PROMOTORE	 Consorzio Leader Terre del Sosio
TIPO DI STRUMENTO	<p>MANUALE PER IL RECUPERO DEI SITI RURALI E REGOLAMENTO-NORME DI ATTUAZIONE PER IL RECUPERO (supporto di tecnologia del recupero e con allegato strumento normativo) Comuni di Corleone, Bisacquino, Chiusa Sclafani, Contessa Entellina, Giuliana, Palazzo Adriano, Prizzi, Roccamena</p> <p>Rappresenta un prezioso strumento di orientamento e di ausilio tecnico per gli operatori che intendono trasformare queste antiche strutture per inserirle in nuovi cicli vitali. Il manuale è fortemente legato al territorio di riferimento. Le lavorazioni e le tecniche costruttive rispecchiano le capacità tecniche e i materiali locali e sono elencate in apposito glossario.</p>
ASSETTO ANTROPOLOGICO E STORIA DEL TERRITORIO	<p>Nel Manuale le masserie non sono viste solo come un fabbricato con le proprie regole costruttive e tipologiche, bensì come il luogo del lavoro e della trasformazione delle risorse della terra. Le masserie, quindi, rappresentano l'identità stessa del territorio ed eredità culturale da trasmettere alle future generazioni.</p> <p>Elemento migliorativo per un approccio appropriato al recupero del patrimonio architettonico minore è una lettura di tipo antropologico, oltrechè di tipo storico delle preesistenze. Un contributo di questo tipo</p>

	<p>non può che condizionare positivamente, non solo il recupero del singolo fabbricato, ma anche le ipotesi per un “masterplan” della zona, ai fini di un vero e proprio ecomuseo del territorio.</p>
<i>SCHEDATURA DEI SITI RURALI</i>	<p>La vastità del territorio non ha consentito una schedatura completa di tutti gli edifici rurali, tuttavia lo studio ha compreso un totale di 239 edifici, tra mulini, masserie e case rurali. La schedatura comprende una cartografia, schema planimetrico con ubicazione, datazione, destinazione originaria, destinazione attuale, tipologia, caratteri costruttivi e stato di conservazione.</p> <p>Un’attenta schedatura è essenziale in quanto rappresenta il momento iniziale di ogni intervento mirato alla tutela e riqualificazione del patrimonio architettonico.</p> <p>Il territorio della Valle del Sosio dispone di un sorprendente patrimonio storico e culturale, proveniente dalla tradizione contadina ed inserito in un ambiente agricolo e naturalistico ben conservato.</p>
<i>CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE</i>	<p>Si è predisposto una scheda sulle caratteristiche geomorfologiche del territorio, corredata dalla descrizione delle caratteristiche litologiche di alcuni campioni di muratura prelevati.</p>
<i>SELEZIONE CASI STUDIO</i>	<p>Lo studio si è ampliato alla possibile evoluzione dei corpi di fabbrica di una masseria, tra quelle meglio conservate, analizzando le caratteristiche costruttive con schede di dettaglio per murature, volte, solai, coperture, infissi e ferrate.</p>
<i>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PER IL RECUPERO</i>	<p>Il rispetto delle tecniche costruttive riscontrabili nella zona e l’impiego di materiali locali e riciclati dal sito sono le linee guida per gli interventi da prevedere.</p> <p>Un corretto approccio al recupero è rappresentato dalla distinzione che viene fatta fra le tecniche del restauro consentite su edifici di interesse storico-artistico e interventi di recupero opportuni per gli altri edifici, il cui maggior pregio è l’inserimento nel contesto ambientale.</p>

**IL CANTIERE
TRADIZIONALE**

Il recupero degli edifici si deve basare su una ricerca storica che parta dal rispetto delle tecniche costruttive tradizionali e, concretamente, dalla riattivazione delle tecniche costruttive e delle lavorazioni artigianali apparentemente perdute.

Note:

A proposito del tema del “riuso” delle preesistenze, il Presidente del G.A.L. Terre del Sosio nella prefazione al Manuale sottolinea che il riuso dei vecchi edifici rurali deve essere fortemente collegato al concetto di riscoperta del territorio rurale, quale luogo per attività collegate al mondo agricolo, come le colture biologiche, ma soprattutto luogo in cui vi siano nuove attività, come quelle culturali, ricreative e ricettive.

“Occorre necessariamente (...) [evitare] di compromettere l’inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico. Un ambiente rurale che conservi e valorizzi il patrimonio delle tradizioni locali su cui basare le strategie di marketing è il primo passo verso la qualità e la redditività delle attività ad esso correlate” (Anello V., *Manuale del recupero dei siti rurali - L'esperienza della Valle del Sosio. Metodologie di analisi ed intervento. Valorizzazione del territorio* - Lettura antropologica di R. Cedrini, Flaccovio, Palermo 2004, pag. 8).

Bibliografia di riferimento:

Anello V., *Manuale del recupero dei siti rurali - L'esperienza della Valle del Sosio. Metodologie di analisi ed intervento. Valorizzazione del territorio* - Lettura antropologica di R. Cedrini, Flaccovio editore, Palermo 2004.

STRUMENTO 5

REGIONE	VENETO
PROMOTORE	 Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi

TIPO DI STRUMENTO	<p>PROGETTO “CARTA QUALITÀ” (<i>regolamento per il rilascio della carta di qualità</i>)</p> <p>Il progetto "carta qualità" è stato per attuare concretamente la promozione socio-economica locale. La "carta qualità" è un documento nel quale vengono inseriti, e quindi segnalati a turisti e residenti, le attività di servizio e le produzioni più strettamente legate al "sistema parco".</p> <p>La legge quadro sulle aree protette prevede che il parco possa segnalare ai fruitori, i prodotti (agricoli ed artigianali) e le aree ricettive che rispettano determinati requisiti di tutela dell'ambiente e di servizio.</p> <p>Si tratta di un'iniziativa di "marketing territoriale", intesa a promuovere il territorio del parco nel suo complesso, ivi comprese le strutture turistiche e basa la sua azione sulla salvaguardia dell'ambiente, che è condizione necessaria per una crescita sostenibile del territorio.</p>
AREE DI INTERVENTO	<p>Le sei "aree di intervento" sono:</p> <ul style="list-style-type: none">· Turismo (agriturismo, ricettività, bed & breakfast);· Attività di educazione ambientale ed escursionismo;· Produzioni agroalimentari (prodotti tradizionali, da agricoltura biologica);· Produzioni artigianali tipiche;· Servizi commerciali;· Eventi,
PRINCIPI DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE	<p>Gli elenchi di requisiti per la concessione dell'uso del marchio del parco sono basati su criteri e parametri che consentono di:</p> <ul style="list-style-type: none">• determinare il livello qualitativo dell'offerta;• valutare il grado di rispetto dell'ambiente;• valutare l'integrazione dei prodotti e dei servizi offerti con il patrimonio ambientale, storico e culturale locale.
REQUISITI MINIMI	<p>Per ogni struttura sono stati definiti dei "Requisiti Obbligatori", sono quelli minimi necessari per poter usufruire del marchio del Parco.</p> <p>Nel caso delle attività turistiche sono previsti anche dei "Requisiti Facoltativi", associati ad un sistema di punteggio che permette di distinguere le strutture ricettive in 5 classi (analogamente a quanto avviene con le "stelle" degli alberghi).</p> <p>Tra i requisiti obbligatori di particolare rilevanza, ai fini della sostenibilità ambientale dei servizi del Parco, vi sono indicazioni</p>

	relative alla gestione ecologica dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti, ai servizi minimi garantiti al turista, all'uso di prodotti locali e tipici nelle attività di ristorazione.
<i>CHECK-LIST</i>	Le diverse attività devono rispettare i requisiti di qualità e di tutela dell'ambiente per potersi fregiare del marchio del Parco. La verifica dei requisiti da parte delle diverse attività turistiche vengono attuati attraverso una check-list di controllo.
<i>METODI PER IL RECUPERO E IL RESTAURO</i>	I metodi si basano sull'architettura sostenibile, che considera due aspetti fondamentali: <ul style="list-style-type: none">• l'aspetto BIOLOGICO• l'aspetto ECOLOGICO, pertanto i metodi devono perseguire: <ul style="list-style-type: none">- la conservazione del suolo;- l'integrità del paesaggio e del contesto storico;- la conformità alle normative;- il più alto livello di salubrità degli ambienti confinati;- l'eco-compatibilità delle costruzioni. Elemento migliorativo ed innovativo è rappresentato dai metodi per il recupero e per le nuove costruzioni che rimandano alla bioclimatica e alla bioarchitettura. Tali metodi rappresentano un approccio coerente con gli obiettivi di un turismo sostenibile nell'ambito di un'area protetta, in quanto favoriscono le naturali interazioni tra gli organismi edilizi e il sistema ambientale.
<i>IL RILASCIO DEL MARCHIO</i>	Tutte le strutture e i servizi inseriti nella "carta qualità", oltre ad usufruire di attività promozionali attuate dall'Ente Parco, sono segnalati con un'apposita targa all'ingresso. Come per passate esperienze, il rilascio del marchio di qualità, e soprattutto la sua esposizione, rappresenta un elemento migliorativo. Come è avvenuto per "Minergie", in Svizzera, e per "CasaClima" nell'Alto-Adige si innesca una vera e propria competizione per avere una casa che consumi di meno delle altre tradizionali.

**“REQUISITI OBBLIGATORI DELLE STRUTTURE RICETTIVE:
CRITERI METODOLOGICI DA RISPETTARE NEI RECUPERI E NEI RESTAURI”.**

E' un elenco di requisiti obbligatori e facoltativi per la progettazione al fine di rispettare le normative, ma si deve sottolineare l'elemento migliorativo ed innovativo rappresentato dall'adozione di metodi bio-compatibili nella produzione dell'architettura, denominati *“Metodi dell'Architettura Sostenibile per il recupero e restauro degli edifici esistenti”*.

Requisiti obbligatori delle strutture ricettive:

a) Rispetto della normativa edilizia.

b) Rispetto della normativa per gli impianti di telecomunicazione e televisivi.

c) Rispetto della normativa in materia di rifiuti e reflui.

d) Criteri metodologici da rispettare nei recuperi e nei restauri.

E' opportuno dedicare particolare attenzione al livello di integrazione tipologica ed architettonica dell'edificio con il contesto, evidenziare le attenzioni dedicate alla qualità del rapporto con l'ambiente naturale, artificiale e storico con cui si confronta ed in particolare ai rapporti con le specificità locali della cultura del costruire (tipologie edilizie, tecniche costruttive, materiali).

- Ricerca storica sul manufatto
- Rilevazione dello stato di fatto e diagnosi del degrado
- Uso di materiali del sito e della zona
- Uso di materiali reperiti nell'area d'intervento e, comunque, della tradizione costruttiva locale
- Uso di tecniche moderne limitato ai casi in cui il materiale tradizionale non garantisce la conservazione e/o il ripristino di strutture fatiscenti
- Verifica preventiva della compatibilità fisico-chimica con il resto del manufatto nel caso di uso di nuovi materiali.
- Rispetto delle tecniche e degli elementi costruttivi tradizionali
- Si dovrà far riferimento ai principi della Carta del Restauro (Cir. Min. Pubblica istruzione n. 117 del 6 aprile 1979 allegato 2) per quanto concerne gli elementi costruttivi e alle norme UNI 9124/78, parte 1° e 2°, sulla classificazione dei degradi e le operazioni tipo per il recupero architettonico.
- Rispetto dell'individualità tipologica.
- Salvaguardia dell'articolazione delle "cellule" costruttive, dello schema aggregativo del complesso, della sequenza di percorsi interni, delle forme, dei rapporti volumetrici.
- Rispetto delle funzioni storiche e compatibilità con le funzioni attuali e future
- Il riuso delle singole unità edilizie dovrà essere scelto anche in relazione alla "vocazione" storica della stessa.
- Rispetto del rapporto col paesaggio.
- Ripristino di tutti gli elementi naturali e antropici che sono in rapporto visuale con il manufatto e costituiscono il contesto ambientale.
- Rimozione di elementi in contrasto con il carattere storico-architettonico del manufatto.
- Eliminazione di tutti gli elementi posticci e deturpanti (le così dette superfetazioni) che alterano l'unità architettonica.

- Studio degli adeguamenti tecnologici. Lo studio degli adeguamenti tecnologici dovrà essere orientato alla ricerca di soluzioni compatibili con la salvaguardia anche di elementi minori, comunque significativi sotto il profilo storico-architettonico (pavimenti, particolari, affreschi, ecc.).

e) ADOZIONE DI METODI DI ARCHITETTURA SOSTENIBILE.

I metodi devono perseguire:

- **la conservazione del suolo;**
- **l'integrità del paesaggio e del contesto storico;**
- **la conformità alle disposizioni contenute nelle normative comunitarie e nazionali** (regolamento CEE 89/106 sui prodotti da costruzione; legge 10/91 sul contenimento dei consumi energetici, legge 46/90 sulla sicurezza degli impianti, legge 13/89 sulle barriere architettoniche, decreto Ministero Ambiente sui campi elettromagnetici, ecc.);
- **il più alto livello di salubrità degli ambienti confinati per gli ospiti/abitanti;**
- **la migliore sostenibilità delle costruzioni per l'ambiente in cui sono collocate.**

A tale scopo le attività edilizie devono essere volte all'adozione di "METODI DI ARCHITETTURA SOSTENIBILE" i cui principi fondamentali si basano su due aspetti essenziali:

- **l'ASPETTO BIOLOGICO** che prevede l'applicazione dei criteri progettuali più idonei a favorire la tutela della salute e del benessere degli esseri viventi nel loro rapporto con l'ambiente costruito, riconoscendo alla attività di progettare e costruire un profondo ruolo di medicina preventiva attraverso:

❖ *La valutazione e il controllo della qualità geo-biologica e ambientale del sito* finalizzata alla prevenzione dei rischi connessi al rapporto dell'edificio con il luogo fisico che lo ospita;

❖ *La valutazione ed il controllo della qualità dei prodotti, dei materiali e dei sistemi impiantistici impiegati nel processo edilizio* dal punto di vista tossicologico finalizzata alla prevenzione dei rischi connessi all'attività di costruire per gli operatori e di abitare per gli abitanti;

❖ *L'attenzione e il controllo della qualità formale dell'attività umana di trasformazione dei luoghi* finalizzata alla preservazione della bellezza e alla costruzione di un favorevole rapporto psicofisico tra abitante e ambiente costruito.

- **l'ASPETTO ECOLOGICO** che prevede l'applicazione dei criteri progettuali che favoriscano l'equilibrio tra ambiente costruito e ambiente naturale, tutelando l'integrità di quest'ultimo attraverso:

❖ *L'ottimizzazione dei rapporti con il clima locale, il contenimento dell'uso di risorse energetiche non rinnovabili e la conseguente riduzione delle*

emissioni inquinanti attraverso una corretta progettazione bioclimatica:

❖ *la minimizzazione dell'impatto ambientale dell'attività edilizia* mediante un efficiente controllo del ciclo di vita e dei flussi energetici in fase di produzione, di gestione e di recupero/dismissione dei singoli componenti (materiali, impianti) e dell'intero organismo edilizio;

❖ *la riqualificazione dell'ambiente costruito attraverso la rinaturalizzazione degli spazi aperti*, mediante una attenta progettazione del verde e dell'acqua.

La CHECK-LIST dei requisiti per le strutture ricettive:

AREA STRUTTURE RICETTIVE				
Lista dei REQUISITI OBBLIGATORI richiesti		Area tematica	controllo	
Rispetto della normativa edilizia		<i>Aspetti normativi</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Rispetto della normativa per gli impianti di telecomunicazione e televisivi			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Rispetto della normativa in materia di rifiuti e reflui			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Rispetto dei criteri metodologici fissati per i recuperi e i restauri			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Bioarchitettura: gestione degli aspetti biologici nei recuperi e nei restauri		<i>Bioarchitettura</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Bioarchitettura: gestione degli aspetti ecologici nei recuperi e nei restauri			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Rispetto dei criteri per la riduzione dei rischi di inquinamento interno			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Isolamento termico della struttura	Cappotto esterno	<i>Risparmio energetico e riscaldamento</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
	Intercapedine		<i>SI</i>	<i>NO</i>
	Isolamento interno		<i>SI</i>	<i>NO</i>
Regolare e documentata documentazione della caldaia			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Impianto di riscaldamento dotato di dispositivi di regolazione automatica e termostatica			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Isolamento termico dell'impianto di riscaldamento			<i>SI</i>	<i>NO</i>
Circolazione dell'aria davanti ai termosifoni			<i>SI</i>	<i>NO</i>

Inserimento di un pannello isolante dietro i radiatori posti su una parete esterna		SI	NO
Chiusura razionale delle valvole termostatiche		SI	NO

AREA STRUTTURE RICETTIVE

Lista dei REQUISITI FACOLTATIVI	Area tematica	controllo	
Inquinamento elettromagnetico naturale: indagine geobiologica	<i>Inquinamento elettromagnetico</i>	SI	NO
Inquinamento elettromagnetico artificiale: assenza di autorimesse interrato sulla verticale delle camere da letto		SI	NO
Inquinamento elettromagnetico artificiale: uso di disgiuntori di rete o cavi schermati		SI	NO
Adozione di siepi per l'assorbimento acustico esterno	<i>Inquinamento acustico</i>	SI	NO
Murature e porte con isolamento acustico >45 Db		SI	NO
Uso di pergole o rampicanti per l'ombreggiamento estivo	<i>Controllo apporti termici solari</i>	SI	NO
Adozione di camini di luce nei locali non correttamente esposti o privi di aperture	<i>Illuminazione naturale</i>	SI	NO
Utilizzo nei nuovi interventi edilizi e nei recuperi di materiali certificati o accompagnati da ecobilancio	<i>Ecocompatibilità di materiali / organismo edilizio</i>	SI	NO
Ecobilancio: alto livello di durabilità e manutenibilità dell'organismo edilizio		SI	NO
Ecobilancio: alto grado di decostruibilità dell'organismo edilizio		SI	NO
Illuminazione esterna a basso inquinamento luminoso	<i>Inquinamento luminoso</i>	SI	NO
Utilizzo di essenze autoctone nel verde esterno e di facciata	<i>Salvaguardia del verde</i>	SI	NO
Analisi periodica dell'aria interna (VOC, radon)	<i>Qualità dell'aria</i>	SI	NO
Redazione di un piano energetico		SI	NO

Utilizzo di biomasse legnose, metano, biodiesel o GpL	<i>Risparmio energetico e impianti di riscaldamento</i>	SI	NO
Impianto di riscaldamento radiante a bassa temperatura		SI	NO
Recupero del calore ceduto dagli impianti		SI	NO
Installazione di pannelli solari per il riscaldamento dell'acqua sanitaria		SI	NO
Installazione di pannelli solari per l'integrazione dell'impianto di riscaldamento		SI	NO
Caldaia da riscaldamento a condensa ed a temperatura variabile		SI	NO
Installazione di impianti fotovoltaici	<i>Impianti di illuminazione ed apparecchi elettrici</i>	SI	NO
Impiego di lampade a risparmio energetico, interruttori ad orario o cellule fotoelettriche per l'illuminazione permanente		SI	NO
Uso di pile ricaricabili o accumulatori		SI	NO
Lavastoviglie e lavatrici allacciate direttamente al circuito dell'acqua calda		SI	NO
Cisterna per raccolta, trattamento e riutilizzo delle acque meteoriche	<i>Approvvigionamento idrico e smaltimento delle acque di scarico</i>	SI	NO
Impianti di fitodepurazione per le acque grigie		SI	NO
Separazione delle acque grigie (lavandini, lavatrici) da quelle nere (Wc)		SI	NO

Bibliografia di riferimento:

Sito Web del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi: www.dolomitipark.it

Allen G., *Valutare la qualità ambientale dell'architettura* in: "L'architettura naturale", n. 14 gennaio-marzo 2002.

Raiteri R. (a cura di), *Trasformazioni dell'ambiente costruito: la diffusione della sostenibilità*, Gangemi editore, Roma.

STRUMENTO 6

REGIONE

SICILIA

TIPO DI STRUMENTO	CODICE DI PRATICA <i>(Strumento di supporto tecnico per il recupero antisismico dei centri storici)</i>
DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE EDILIZIE	Per l'individuazione delle caratteristiche di resistenza al sisma dei centri storici si parte dall'individuare le tipologie edilizie presenti. La chiave di lettura tipologica è spesso strettamente correlata agli assemblaggi strutturali. Ne consegue l'individuazione di sistemi omogenei e il limitarsi ad un'area geografica ben definita o a un quartiere, che presenta le stesse caratteristiche tipologico-costruttive.
LETTURA DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE	Dall'analisi della morfologia urbana si scende allo strumento della effettiva consistenza degli elementi costruttivi e dei sistemi di assemblaggio strutturale. E' utile compiere opportuni saggi nelle murature per risalire alla regola d'arte ¹ della costruzione del costruito esistente.
VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE MURATURE	Si valuta del muro il suo discostarsi dalla regola d'arte. Un secondo elemento di valutazione è l'assemblaggio strutturale, ciò che compagina l'intero volume edilizio.
SISMICITA' DEL SITO	Lo studio della sismicità locale che parte dalla zonizzazione sismica ufficiale che assegna il grado di sismicità a ciascun comune del territorio nazionale.
ANALISI MECCANICA DEGLI EDIFICI E DELLA LORO VULNERABILITA' SISMICA	L'analisi meccanica dell'edificio consiste nel riconoscere l'effettiva qualità delle murature e nell'individuare i meccanismi di collasso che il terremoto può attivare.
DEFINIZIONE DELLE TECNICHE DI INTERVENTO	Le analisi precedenti devono portare, secondo il Codice di Pratica, a "interventi filologicamente corretti, come è richiesto dalla esigenza di conservazione, e meccanicamente efficaci perché compatibili con le strutture che permangono". ²

Bibliografia di riferimento:

Giuffrè A. (a cura di), *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso di Ortigia*, Editori

¹ La *regola d'arte* è il complesso di regole che governa l'esecuzione dell'opera, che ne condiziona il buon esito contro le azioni esterne" in Giuffrè A. (a cura di), *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso di Ortigia*, Editori Laterza, Roma-Bari 1993 pag. 7.

² Giuffrè A. (a cura di), *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso di Ortigia*, Editori Laterza, Roma-Bari 1993 pag. 10.

Laterza, Roma-Bari 1993.

Caterina G., *Tecnologie d'intervento per il recupero di Ortigia*, Atti del Seminario di studi della Scuola di Alta Formazione - Facoltà Architettura di Siracusa, Istituto Studi Italiano Studi Filosofici, Liguori editori, Napoli 2003.

ALLEGATO II: "LE STRATEGIE BIOCLIMATICHE CONSIGLIATE PER IL CASO-STUDIO".

Riferendosi alle analisi contenute ai capitoli precedenti e ottenute dal percorso di conoscenza delle preesistenze seguito, si possono individuare delle immediate strategie bioclimatiche, che per il periodo invernale sono prevalentemente quelle del riscaldamento naturale, oltre a garantire un adeguato livello di illuminamento naturale. Le strategie progettuali bioclimatiche per la riqualificazione del patrimonio architettonico rurale vengono di seguito descritte e approfondite riferendosi all'edificio rurale scelto come caso-studio.

RISCALDAMENTO NATURALE

Obiettivi:

1. Ridurre il fabbisogno energetico per il riscaldamento basato sull'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili.
2. Ridurre le dispersioni di calore attraverso l'involucro dell'edificio.

Strategie bioclimatiche consigliate per il caso-studio:

- a. **Ridurre la trasmittanza termica della chiusura esterna con interposizione di materiale isolante**, con adeguati accorgimenti per evitare fenomeni di condensa superficiale e interstiziale e limitazione dei ponti termici.
- b. **Riscaldamento naturale con utilizzo della massa termica**: la muratura esposta a Sud-Est e Sud-Ovest come captatore di calore e le chiusure orizzontali come distributori verso le pareti più fredde;
- c. **Riscaldamento naturale con utilizzo della radiazione solare**: "pozzo solare" nell'ambiente intermedio reso a doppia altezza;
- d. **Riscaldamento naturale con utilizzo della massa termica**: sistema "Rock Bed" o "letto di pietre" lungo il semi-perimetro dell'edificio maggiormente esposto alla radiazione solare (Sud-Est e Sud-Ovest).

RAFFRESCAMENTO NATURALE

Obiettivi:

1. Utilizzare l'attuale contributo dato dall'inerzia termica della muratura.
2. Utilizzare il contatto diretto del terreno per raffrescare i corpi di fabbrica.
3. Utilizzare la risorsa vento per la ventilazione naturale del sottotetto, ambiente filtro tra l'esterno e l'interno, per evitare il surriscaldamento estivo.

Strategie bioclimatiche consigliate per i casi-studio:

- a. **Raffrescamento naturale con utilizzo del “pozzo termico” naturale del terreno:** una struttura semi-ipogea viene inserita nel terrapieno e addossata alla parete Nord-Ovest dell’edificio rurale.
L’uso di *strutture semi-ipogee* consente alcuni vantaggi:
- una diminuzione degli apporti termici solari e convettivi, durante il giorno;
 - una più elevata capacità di accumulo e dissipazione del calore endogeno, in relazione all’inerzia termica del terreno;
 - vantaggi energetici anche invernali, in quanto riduce protegge la chiusura esterna disperdente;
 - facile integrazione paesaggistica.
- b. **Utilizzo della risorsa vento per ventilare il sottotetto utilizzando sistemi a ventilazione passante orizzontale:** creazione di aperture all’ appoggio delle travi del tetto e ventilazione sottomanto di copertura.
La collocazione delle aperture nel sottotetto per l’ingresso del vento è importante considerare la direzione dei venti dominanti: si tratta di sistemi a ventilazione passante orizzontale, che sono caratterizzati da un flusso d’aria che attraversa uno o più locali.
- c. **Considerare l’inerzia termica della muratura esistente (Cfr. Cap.3).**

VENTILAZIONE NATURALE

Obiettivi:

1. Ventilare naturalmente utilizzando l’effetto camino al fine di garantire una soddisfacente qualità dell’aria con ridotti consumi di energia per l’aerazione meccanica.
2. Organizzare i percorsi interni in modo da facilitare una ventilazione incrociata, già presente al piano superiore, ma non al piano terra dove è necessario rendere comunicanti gli ambienti.

Strategie bioclimatiche consigliate per i casi-studio:

- a. **Ventilazione naturale degli ambienti per effetto camino:** creazione di griglie di ventilazione ad apertura controllata in corrispondenza delle finestre (periodo invernale) e di torrini di ventilazione ad estrazione naturale collegati agli ambienti da ventilare (periodo estivo).
- b. **Ventilazione naturale degli ambienti per effetto camino:** ventilazione dell’ambiente intermedio reso a doppia altezza con lucernaio apribile e reso comunicante con gli altri ambienti tramite aperture. La creazione di un “pozzo solare” nell’ambiente intermedio, reso a doppia altezza, ha il fine di condurre aria calda verso la parete settentrionale (esposizione Nord-Ovest). Si tratta di *ventilazione a lato singolo*, in quanto, in un vano, il ricambio d’aria prodotto avviene attraverso una o più aperture collocate su unica parete esterna.
- c. **Ventilazione naturale degli ambienti per effetto della ventilazione passante orizzontale:** rendere comunicanti le stanze del piano terra per sfruttare il flusso

entrante dalle finestre delle brezze raffrescanti estive. La *ventilazione passante orizzontale* è quel flusso d'aria che attraversa uno o più locali, con immissione e uscita dell'aria da aperture collocate su pareti opposte o adiacenti, collocate alla stessa altezza dal piano di pavimento. La direzione dei venti estivi risulta soddisfacente ai fini della ventilazione incrociata degli ambienti.

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

Obiettivi:

Ridurre il fabbisogno di energia elettrica, basato sull'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili.

Strategie bioclimatiche consigliate per i casi-studio:

- a. **Integrazione tecnologica al pergolato con pannelli fotovoltaici.**
- b. **Corte con posizionamento di pannelli solari e/o fotovoltaici.**

ALLEGATO III: "Uno strumento di verifica e controllo energetico: il software PAN 2.0".

Uno strumento di verifica nell'applicazione del D. Lgs. n. 192 del 2005 negli interventi edilizi è stato messo a punto dall'Associazione ANIT (*Associazione Italiana dell'Isolamento Termico e Acustico*)³, che mette a disposizione dei propri tesserati un software dedicato alle problematiche del risparmio energetico: PAN 2.0. Il software permette il calcolo dei parametri invernali ed estivi delle strutture opache: trasmittanza (EN ISO 6946), sfasamento e attenuazione (UNI EN ISO 13786); consente poi la verifica dei rischi di condensa superficiale e interstiziale in accordo con UNI 10350 e UNI EN ISO 13788.



La schermata iniziale del software PAN 2.0, distribuito dalla associazione ANIT.

Considerando ad esempio una parete perimetrale in "doppiuni" di laterizio, localizzata ipoteticamente a Bologna con esposizione Nord-Ovest, si intende procedere all'isolamento termico nel rispetto delle disposizioni del decreto di attuazione della direttiva 2002/91. E'

previsto l'utilizzo di un materiale isolante ecologico.

Per l'isolamento da simulare si presentano alcune schermate con le quali si chiede l'inserimento della località interessata, i cui dati climatici sono già pre-impostati:

The screenshot shows the PAN software interface for climate data. The window title is "PAN - [Dati climatici]". The location is set to "BO - BOLOGNA" and the zone to "E". The latitude is "44° 29'".

Valori medi mensili

Mese	Temperatura [°C]	Pioggia [Pa]
gennaio	2.1	636
febbraio	4.6	736
marzo	9.4	847
aprile	14.2	1084
maggio	19.2	1418
giugno	22.9	1806
luglio	25.4	1835
agosto	24.9	1904
settembre	21.2	1611
ottobre	14.9	1261
novembre	8.7	956
dicembre	4.0	700

Irradianza solare estiva massima [W/m²]

ora	Temperatura [°C]	Orizzontale	Sud	SE	Est	NE	Nord	NO	Ovest	SO
1	22.96									
2	21.96									
3	21.48									
4	21.12									
5	21.00	19	7	38	92	96	48	7	7	7
6	21.24	188	46	300	546	500	191	48	48	48
7	21.84	377	85	499	747	601	157	79	79	79
8	22.92	554	161	620	766	549	110	103	103	103
9	24.48	706	300	665	716	420	124	121	121	121
10	26.28	822	414	639	571	254	134	134	134	140
11	28.32	895	488	549	377	150	143	143	143	232
12	30.24	920	514	408	157	145	145	145	157	406
13	31.68	895	488	232	143	143	143	150	377	549
14	32.64	822	414	140	134	134	134	254	571	639
15	33.00	706	300	121	121	121	124	420	716	665
16	32.64	554	161	103	103	103	110	549	766	620
17	31.80	377	85	79	79	79	157	601	747	499
18	30.48	188	46	48	48	48	191	500	546	300
19	28.92	19	7	7	7	7	48	96	92	38
20	27.36									
21	26.04									
22	24.84									
23	23.88									
24	23.16									

Viene richiesta la definizione della struttura muraria e c'è la possibilità per l'utente di inserire nuovi materiali in archivio:

PAN - [doppio uni Bologna]

ID	Descrizione	MassaVol [kg/m³]	Conduktiv [W/mK]	Cal Spec [kcal/kg]	Fatt. Res.Vag.
1	Carta e cartone	1000	0,16	0,3	20
2	Cartone laminato	1100	0,23	0,25	20
3	Cartongesso in lastre	300	0,21	0,2	8
4	Cartone ondulato	100	0,065	0,3	5
5	Piastrelle in ceramica	2300	1	0,2	200
6	Vetro da finestre	2500	1	0,2	1000000
7	pietra calcarea	2180	1,5	0,2	40
8	pietra arenaria	1800	1,3	0,2	30
9	cellulosa - pannelli	85	0,04	0,2	1
10	sughero - pannelli	130	0,045	0,3	10

Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	MassaSur [kg/m²]	Resistenz [mK/W]	Spess. Equiv. [m]
1 INT	Superficie esterna			0,0400	
2 VAR	Intonaco di cemento sabbia e calce per	0,015	27,00	0,0167	0,300
3 MUR	sughero - pannelli	0,040	5,20	0,8889	0,400
4 INT	Laterizi doppiouni sp.25 cm.rif.1.1.04	0,250	297,00	0,4700	3,750
5 INT	Intonaco di gesso puro	0,010	12,00	0,0286	0,100
	Superficie interna			0,1300	

Spessore: 0,04 m

Aggiungi strato: 5

Orientamento: Parete

Dati generali: Spessore totale: 0,315 m; Massa superficiale: 341,20 kg/m²; Resistenza totale: 1,5741 mK/W; Trasmissanza: 0,6382 W/m²K

Alternauzione e sfasamento: f_a fattore di attenuazione: 0,1351; ϕ coefficiente di sfasamento: 10h,44

Dati acustici: R_w indice di potere fonoisolante: [] dB; $L_{nw,eq}$ indice di rumore di calpestio: [] dB

Valori limite (secondo DLGS 192 19 agosto 2005): Comune della provincia di BO - BOLOGNA; Gradi giorno: 2259; Zona: E; Transmissanza massima dal 2006: 0,45 W/m²K; dal 2008: 0,37 W/m²K

Viene richiesto l'orientamento della muratura e il colore della superficie esterna, quindi il software calcola la temperatura superficiale estiva esterna e interna:

PAN - [Temperatura estiva]

Orientamento: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO

Colore della superficie esterna: Chiaro, Medio, Scuro

Ora	Temp. aria est. [°C]	Incidente	Temp. superf. est. [°C]	Temp. superf. int. [°C]
1	22,56	0	22,56	30,55
2	21,96	0	21,96	31,10
3	21,48	0	21,48	31,44
4	21,12	0	21,12	31,48
5	21,00	7	21,16	31,00
6	21,24	48	22,31	29,58
7	21,84	79	23,60	29,08
8	22,92	103	25,21	28,90
9	24,48	121	27,17	28,74
10	26,28	134	29,26	28,61
11	28,32	143	31,50	28,51
12	30,24	145	33,46	28,43
13	31,68	150	35,01	28,35
14	32,64	254	38,28	28,28
15	33,00	420	42,33	28,24
16	32,64	549	44,84	28,24
17	31,80	601	45,16	28,40
18	30,48	500	41,59	28,57
19	28,92	96	31,05	28,79
20	27,36	0	27,36	29,05
21	26,04	0	26,04	29,33
22	24,84	0	24,84	29,64
23	23,88	0	23,88	29,90
24	23,16	0	23,16	30,11

Graph showing: Temperatura aria esterna (black), Temperatura superficiale esterna (red), Temperatura superficiale interna (green) over 24 hours.

In seguito all'inserimento di questi input il software procede secondo le disposizioni del D. Lgs.

n. 192 del 2005 e restituisce una relazione tecnica dell'intervento simulato:

PAN - [Calcolo del Fattore di Temperatura]

Dati climatici: Parete interna
 parete piana senza schematura
 parete con schematura termica (es: controstoffo, amado, ...)

Definisci struttura: Temperatura interna: °C

Temperatura superficiale estiva: Dati noti
 Temperatura interna e umidità interna relative costanti Condizioni standard DLGS 192
 Classe di concentrazione del vapore all'interno
 Ricambio d'aria e produzione di vapore

Umidità relativa interna: %

	Temp. est. [°C]	Press. est. [Pa]	Temp. Int. [°C]	Press. Int. [Pa]	Press. Sat. [Pa]	Temp. Sup. Min. [°C]	Fattore temperatura
ottobre	14,90	1261,00		1595,0	1993,7	17,46	0,5018
novembre	8,70	956,00		1595,0	1993,7	17,46	0,7751
dicembre	4,00	700,00		1595,0	1993,7	17,46	0,8412
gennaio	2,10	636,00		1595,0	1993,7	17,46	0,8588
febbraio	4,50	736,00		1595,0	1993,7	17,46	0,8350
marzo	9,40	847,00		1595,0	1993,7	17,46	0,7609
aprile	14,20	1004,00		1595,0	1993,7	17,46	0,5619

Mese critico: gennaio con fattore di temperatura: 0,858
 Resistenza minima accettabile: 1,761 mK/W
Resistenza totale all'edimento: 1,574 mK/W

Avanti

PAN - [Profilo della pressione]

	Press. Est.	Interf. 1	Interf. 2	Interf. 3	Press. Int.
ottobre	1707,7	1713,6	2058,1	2263,7	2276,7
novembre	1261,0	1283,0	1312,4	1587,6	1595,0
dicembre	1146,5	1155,8	1758,7	2177,3	2205,3
gennaio	956,0	998,1	1054,3	1580,9	1595,0
febbraio	936,4	846,4	1957,9	2113,7	2152,5
marzo	700,0	759,0	837,7	1575,3	1595,0
aprile	733,8	743,8	1482,6	2088,5	2131,5
gennaio	636,0	699,2	783,5	1573,9	1595,0
febbraio	871,3	881,3	1582,3	2121,7	2159,2
marzo	736,0	792,6	868,1	1576,1	1595,0
aprile	1200,4	1209,5	1790,4	2186,9	2213,3
gennaio	847,0	896,2	962,1	1578,5	1595,0
febbraio	1634,1	1640,6	2022,2	2253,8	2269,6
marzo	1084,0	1117,7	1162,6	1593,7	1595,0
aprile	2094,9	2097,4	2235,0	2310,8	2315,5
gennaio	1418,0	1429,7	1445,2	1591,1	1595,0
febbraio	2778,4	2773,3	2908,8	2379,5	2371,8
marzo	1806,0	1792,1	1773,5	1599,6	1595,0
aprile	3215,8	3204,9	2667,7	2416,8	2402,2
gennaio	1835,0	1819,2	1798,1	1600,2	1595,0
febbraio	3123,8	3114,2	2635,4	2409,3	2396,1
marzo	1904,0	1893,6	1895,5	1601,8	1595,0
aprile	2511,6	2509,6	2407,2	2354,5	2351,3
gennaio	1611,0	1609,9	1608,5	1595,3	1595,0

Press. Sat [Pa]
 Pressione [Pa]
 Condensaz.
 Evaporaz.

1 - INT Sup. Est.
 2 - INT Interf. 1
 3 - INT Interf. 2
 4 - INT Interf. 3
 Sup. Int.

Disegna grafico del mese:

Temperatura [°C]
 Pressione di saturazione [Pa]
 Pressione nell'interfaccia [Pa]

Inserisci nella relazione:
 ottobre
 novembre
 dicembre
 gennaio
 febbraio
 marzo
 aprile
 maggio
 giugno
 luglio
 agosto
 settembre

Indietro Avanti

Considerando, ad esempio, un edificio sito a Bologna e volendo verificare il comportamento di una parete con la seguente struttura:

	Tipo di materiale	Materiale	Spessore [m]	Massa Superficiale [kg/m ²]	Resistenza [m ² K/W]	Spessore equivalente d'aria [m]
1	INT	Intonaco di cemento sabbia e calce per esterno	0,015	27,00	0,0167	0,300
2	VAR	sughero - pannelli	0,040	5,20	0,8889	0,400
3	MUR	Laterizi doppiouni sp.25 cm.rif.1.1.04	0,250	297,00	0,4700	3,750
4	INT	Intonaco di gesso puro	0,010	12,00	0,0286	0,100

Il software fornisce i seguenti risultati:

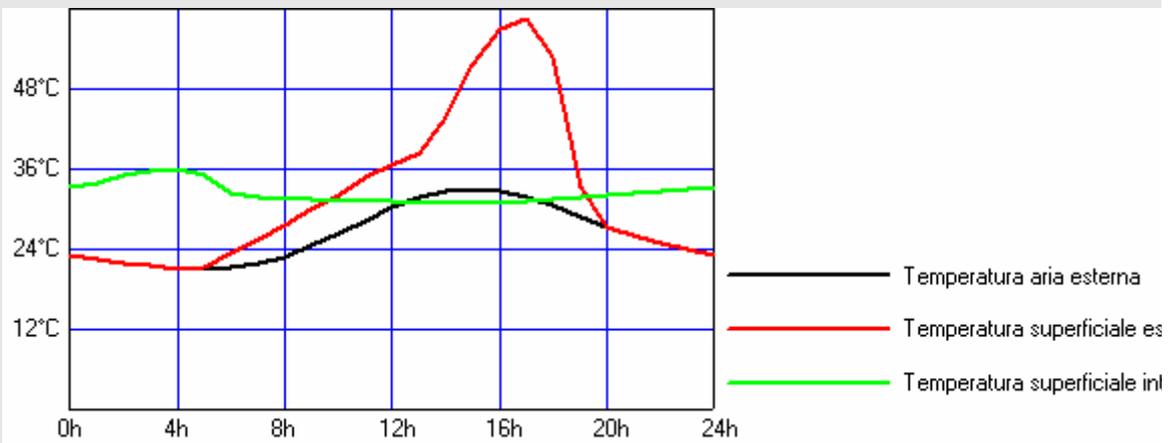
Dati generali	
Spessore:	0,315 m
Massa superficiale:	341,20 kg/m ²
Resistenza:	1,5741 m ² K/W
Trasmittanza:	0,6353 W/m ² K
Parametri dinamici	
Fattore di attenuazione:	0,1351
Sfasamento:	10h 44'

Inoltre effettua il calcolo della temperatura superficiale interna estiva:

Orientamento:	Nord Ovest
Colore della superficie esterna :	Medio

ora	Temperatura aria esterna [°C]	Irradianza [W/m ²]	Temperatura superficiale esterna [°C]	Temperatura superficiale interna [°C]
1	22,6	0	22,56	34,00
2	22,0	0	21,96	35,05
3	21,5	0	21,48	35,77
4	21,1	0	21,12	35,97
5	21,0	7	21,31	35,19
6	21,2	48	23,37	32,55
7	21,8	79	25,35	31,76
8	22,9	103	27,50	31,58

9	24,5	121	29,86	31,42
10	26,3	134	32,24	31,29
11	28,3	143	34,68	31,19
12	30,2	145	36,68	31,11
13	31,7	150	38,35	31,03
14	32,6	254	43,93	30,97
15	33,0	420	51,67	30,92
16	32,6	549	57,04	30,94
17	31,8	601	58,51	31,22
18	30,5	500	52,70	31,49
19	28,9	96	33,19	31,78
20	27,4	0	27,36	32,10
21	26,0	0	26,04	32,42
22	24,8	0	24,84	32,75
23	23,9	0	23,88	33,02
24	23,2	0	23,16	33,25



Compie la verifica della condensa superficiale:

Mese	Temperatura esterna [°C]	Pressione esterna [Pa]	Temperatura interna [°C]	Pressione interna [Pa]
ottobre	14,90	1261	20,00	1595
novembre	8,70	956	20,00	1595
dicembre	4,00	700	20,00	1595

gennaio	2,10	636	20,00	1595
febbraio	4,60	736	20,00	1595
marzo	9,40	847	20,00	1595
aprile	14,20	1084	20,00	1595
maggio	18,20	1418	20,00	1595
giugno	22,90	1806	20,00	1595
luglio	25,40	1835	20,00	1595
agosto	24,90	1904	20,00	1595
settembre	21,20	1611	20,00	1595

Mese	Pressione di saturazione interna [Pa]	Temperatura minima superficiale [°C]	Fattore di temperatura
ottobre	1994	17,46	0,5018
novembre	1994	17,46	0,7751
dicembre	1994	17,46	0,8412
gennaio	1994	17,46	0,8580
febbraio	1994	17,46	0,8350
marzo	1994	17,46	0,7603
aprile	1994	17,46	0,5619

Mese critico per la condensa:	gennaio
Fattore di temperatura:	0,8580
Resistenza minima accettabile:	1,7612 m ² K/W
Resistenza totale dell'elemento:	1,5741 m ² K/W
STRUTTURA NON REGOLAMENTARE	

Compie la verifica della condensa interstiziale:



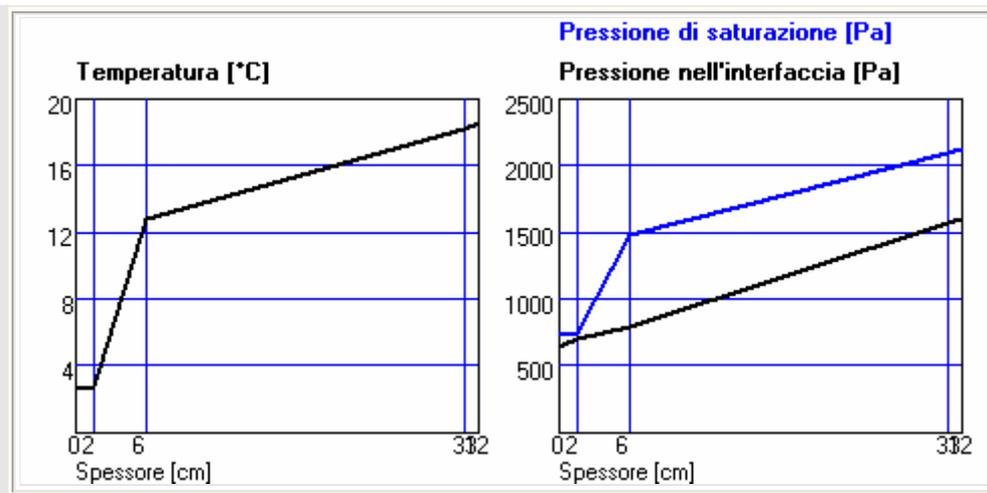
Pressione di saturazione [Pa]

Pressione nell'interfaccia [Pa]

Presenza di condensa

Mese	Superficie esterna	Interfaccia1	Interfaccia2	Interfaccia3	Superficie interna
ottobre	1708	1714	2058	2264	2277
ottobre	1261	1283	1312	1588	1595
novembre	1146	1156	1759	2177	2205
novembre	956	998	1054	1581	1595
dicembre	836	846	1558	2114	2153
dicembre	700	759	838	1575	1595
gennaio	734	744	1483	2088	2131
gennaio	636	699	784	1574	1595
febbraio	871	881	1582	2122	2159
febbraio	736	793	868	1576	1595
marzo	1200	1209	1790	2187	2213
marzo	847	896	962	1579	1595
aprile	1634	1641	2022	2254	2269
aprile	1084	1118	1163	1584	1595
maggio	2095	2097	2235	2311	2316
maggio	1418	1430	1445	1591	1595
giugno	2778	2773	2510	2380	2372
giugno	1806	1792	1774	1600	1595
luglio	3216	3205	2668	2417	2402
luglio	1835	1819	1798	1600	1595
agosto	3124	3114	2635	2409	2396
agosto	1904	1884	1856	1602	1595
settembre	2512	2510	2407	2354	2351
settembre	1611	1610	1609	1595	1595

GENNAIO



Dal Diagramma di Glaser si deduce che la **condensa non è presente**.

In seguito a varie applicazioni del software PAN 2.0, si possono individuare alcuni *aspetti positivi* che lo caratterizzano, facendo riferimento in particolar modo agli edifici pre-industriali, che costituiscono i casi-studio della tesi:

Il software è impostato secondo il D. Lgs. 192/2005 che, per il calcolo del rendimento energetico, considera:

- il contesto climatico (i dati climatici sono già inseriti);
- l'esposizione dell'edificio (input richiesto);
- la coibentazione (input modificabile).

E' possibile inserire nuovi materiali nell'archivio utente per una più facile corrispondenza con quelli riscontrabili in edifici pre-industriali oppure per simulare l'impiego di materiali ecologici.

Si possono altresì individuare anche dei vistosi *limiti* del software:

- è riferito alle strutture opache: non tiene conto della trasmittanza di finestre, per le pareti, o di lucernai, per le coperture;
- nella verifica degli edifici pre-industriali, a causa della disomogeneità della muratura, si deve compiere un'approssimazione nell'inserimento dei dati.