

Ringraziamenti

Un sincero grazie anche a tutti coloro che hanno fornito un prezioso contributo alla realizzazione della tesi.

In particolare alla Professoressa Arch. Laura Malighetti per aver creduto in noi e nel nostro progetto.

All'Ing. Nadia Villa che, anche se incontrata solo nell'ultimo periodo è stata di grande aiuto e di grande disponibilità.

All'Ing. Cristian Amigoni per la sua supervisione alla stesura dei calcoli strutturali.

Allo studio Energy Expert nella figura di Mario Mele per il supporto nella progettazione degli impianti.

All'Ing. Adriano Marredda che ci ha seguito nella stesura dei computi metrici.

In ultimo, ma non per importanza, a Elena Rigamonti e Sara Rondinella per il tempo a noi dedicato per redigere la tesi.

Ringraziamenti di Riccardo Celeprin:

Prima di tutto ringrazio la mia compagna Sara per avermi dato conforto nei momenti di difficoltà, al sorriso di mio figlio Enea Pietro che mi ha spronato nei momenti di stanca, a loro vanno anche le mie scuse per avergli portato via del tempo che potevamo trascorrere insieme.

A mio padre Luciano che ci teneva a che io diventassi dottore in ingegneria e a mia mamma che mi ha sostenuto mentalmente in questo mio cammino e anche alle mie sorelle Lucilla, Valentina e Sara ed a mio fratello Gian Giacomo.

Infine, non per ordine di importanza, ma perché essendo gli ultimi dell'elenco mi restano maggiormente in mente, un particolare ringraziamento va ad Enrico, conosciuto per caso durante il corso di recupero e diventato in questi anni un amico e il mio collega di tesi come coronamento.

E all' amico e collega Mario Mele per avermi dato una mano in questo periodo di tesi.

Ringraziamenti di Enrico Mazzucotelli:

Ci sono momenti nella tua vita che pensi che gli obiettivi che ti sei prefissato sono troppo grandi e lontani da raggiungere e ti lasci abbattere, ma proprio quando sei in preda allo sconforto ecco che senti una mano che ti spinge e poi un'altra e un'altra ancora. Sono i tuoi amici che non ti abbandonano mai, a cui una tua richiesta d'aiuto non passa mai inosservata. Anche se tu ti sei dimenticato di loro chiuso in quella stanza a fare il topo da biblioteca a studiare, calcolare, disegnare ..., e non vedi più niente e nessuno, loro no, non si dimenticano mica di te. Così ognuno con un contributo diverso ti aiutano ad arrivare in fondo. Grazie Elena (Lisa Simpson), Sara (la cuoca sperimentale di casaaccoglienza), Mario (il sosia del panettiere di Zelig), Adriano (il sardo), Salvatore (l'esaurito dallo studio), Matteo (il Merlo) non potevo avere amici migliori. Elencare le cose che avete fatto sarebbe riduttivo e banale, ma sappiate che avete fatto troppo e soprattutto mi avete fatto riscoprire il senso dell'amicizia. Viva il gruppo Toffa!!

E poi ci sono anche loro, mamma e papà, che anche se li ho abbandonati presto a Busca per seguire la mia strada, e non mi faccio mai sentire e vedere, a voi devo tanto, in particolare grazie che mi avete insegnato il valore del sacrificio. Altrimenti penso non sarei mai arrivato in fondo.

Elena a te che posso dire, non esistono parole adeguate, o meglio esistono ma io non le conosco, grazie di esistere, di starmi accanto e sopportare le mie lamentele. Mentre facevi la tua tesi correggevi la mia e ti sei così concentrata che avevi paura di farti scappare alla tua discussione qualche termine tecnico dei miei ... chissà che mix che ne uscirebbe... il problema è che ci capiremmo solo noi. Tra poco inizieranno le nostre vacanze finalmente e poi si inizierà a vivere..., tieni duro ancora un po'.

Bibliografia

A.A. V.V. (1995), *Manuale tecnico del legno: gli impieghi preferenziali delle varie specie legno, le normative tecniche per la materia legno* Roma FNALA-CNA, Consorzio Legnolegno, Reggio Emilia

AA. VV. (1997), *Il patrimonio riconosciuto. Valle Imagna. Censimento dei beni storico-architettonici*, Bolis, Bergamo

Agliata M. (2001), *Capitolato speciale d'appalto per lavori di restauro e manutenzione*, Maggioli editore, Rimini

Aldeghe G., Riva G. (1994), "Antiche carte: la Valle San Martino nei documenti dell'archivio della Pieve di Garlate-Olginate", in *Archivi di Lecco*, XVII/4, Lecco

Aliverti L., Della Torre S., Gnone M., Musso S.F. (2006), *Guida alla manutenzione e al recupero dell'architettura rurale intelvese*, Cesarenani ed., Como

Amigoni C. (2008), *Progetto di restauro risanamento conservativo e rifunzionalizzazione ex Monastero Benedettino San Paolo d'Argon (BG)*

Amigoni G. (1993), *Valle San Martino, un viaggio nel tempo*, Amigoni G. Editore, Calolziocorte (Lc)

Anello V. (a cura di) (2001), *Manuale del recupero dei siti rurali. L'esperienza nella valle del Sosio*, Flaccovio D., Palermo

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1180, X1.2*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1219, X.I*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1224, X.I*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1225*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1233*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1265, X.I*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo I, 1334, X. 1.1*

Archivio Storico di Calolziocorte, *Fondo Trivulzio, cart. 1*

Arketipo (2008), *Spazi rurali. Rural Spaces*, n. 25, luglio-agosto, anno 3, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2008), *Low cost. Basso costo*, n. 27, ottobre, anno 3, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2008), *Sostenibilità costruita 2*, supplemento 2 al n. 27, anno 3, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2009), *Edifici ed energia. Buildings and energy*, n. 33, maggio, anno 4, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2009), *Tecnologie per la ricostruzione*, supplemento 6 al n. 39, anno 4, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2010), *Recupero. Refurbishment*, n. 40, gennaio-febbraio, anno 5, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2010), *Legno. Wood*, n. 42, aprile, anno 5, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2010), *Energia. Energy*, n. 43, maggio, anno 5, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2010), *Protezioni solari*, supplemento 8 al n. 46, anno 5, Il Sole 24 ore, Milano

Arketipo (2011), *Climi difficili. Challenging climates*, n. 51, marzo, anno 6, Il Sole 24 ore, Milano

Atlante europeo del potenziale idroelettrico minore (ATLAS) - Ed. Institute of Hidrology of United Kingdom (per conto della ESHA)

Bacchelli R. (1956), *Passeggiate Orobiche*, Milano 1956

Baio G.L., Bonaiti F. (a cura di) (2007), *Gli statuti della Valle San Martino 1435-1756*, Comune di Calolziocorte (Lc), Centro Studi Val San Martino

Baldo G., Marino M., Rossi S. (2008), *Analisi del ciclo di vita LCA*, Edizioni ambiente, Milano

Baruchello L., Assenza G. (2002), *Diagnosi dei dissesti e consolidamento delle costruzioni. Manuale pratico*, DEI – Tipografia del Genio Civile, Roma

Bearzi V., Iuzzolino R. (2005), *Impianti di riscaldamento. Il progetto secondo la legge 10/91*, Tecniche Nuove, Milano

Bernasconi A., Piazza M. (2007), *Prontuario 5 - Il calcolo delle strutture di legno. Basi tecniche e esempi di applicazione*, promo_legno, febbraio, Milano

Bernasconi A., Schickhofer G. (2008), *Prontuario 2 - Pannelli di legno. Prestazioni, misure, impieghi nell'edilizia*, promo_legno, novembre, Milano

Berta L., Bovati M. (2007), *Progettare con il legno*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (Rn)

Berti S., Piazza M., Zanuttini R. (2002), *Strutture di legno per un'edilizia sostenibile*, Il Sole 24 ore, Milano, p. 16

Binderholz Bausysteme GmbH, *Edilizia sostenibile*

Bini A. (1986), *Il clima del gruppo delle Grigne*, Lecco

Boeri A. (2001), *Tecnologie per il recupero degli edifici rurali: esperienze in Emilia Romagna*, Minerva Edizioni, Bologna

Bonaiti F. (a cura di) (2006), *Il patrimonio culturale della Valle San Martino. Ricerche, strumenti e valorizzazioni*, Calolziocorte (Lc)

- Bonaiti F. (2008), *Calolziocorte 1807-1951. L'identità di un borgo, il destino di una città*, Calolziocorte (Lc)
- Bonelli G. (2008), "National Riba sustainable award 2007. Architype in herefordshire", in *Modulo, progetto, tecnologia, prodotto*, n. 340, aprile, pp. 280-281
- Borghi A. (a cura di) (1989), "Pietro Baggioli. Memorie di un muratore di Vercurago a fine Ottocento", in *Archivi di Lecco*, aprile-giugno 1989, anno XII, n. 2, Lecco, pp. 253 sgg.
- Borghi A. (1993), "L'alta Valle San Martino nella Pieve di Garlate (secoli IV-XVI)", in *Archivi di Lecco*, XVII/3, Lecco, pp. 51-90
- Borghi A. (2006), *Lecco e la Valle San Martino*, Settore stampa propaganda A.P.T. del Lecchese
- Boriani M., Cazzani A., Giambruno M. (2003), *Rapporto di ricerca "Un ecomuseo per la Valle San Martino"*, Dipartimento di progettazione dell'architettura del Politecnico di Milano, Milano
- Boscolo Bielo M. (2010), *Prontuario delle costruzioni*, Legislazione Tecnica, Roma
- Ing. Brusa A., Ing. Guarnone E., Ing. Smedile E. (a cura di), *Dossier Micro-Idroelettrico*, Progetto RES & RUE Dissemination.
- Campanella C. (2000), *Capitolato speciale di appalto per opere di conservazione e restauro: aggiornato con il decreto 19 aprile 2000*, n. 145 (Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici), Il Sole 24 Ore Pirola, Milano
- Cantù I. (1859), *Storia di Bergamo e sua provincia*, Fausto Sardini Ed. 1974
- Castellano A. (2002), *Ottavio Di Blasi. The Logic of Creativity*, l'Arca Edizioni, Milano
- Catasto Cessato (1936), *Archivio storico di Bergamo*
- Catasto Lombardo Veneto (1843), *Archivio storico di Bergamo*
- Cattaneo B. (1982), *Archeologia industriale nel lecchese. Le filande*, Associazione Bovara, Lecco
- Cattaneo F., Schianchi M. (2006), *Chiare fresche industrie acque, i problemi del governo delle acque a Calolziocorte tra Ottocento e Novecento*, Calolziocorte
- Cattani L., Magrini A., Magnani L., Zampiero P. (2009), *Prestazioni energetiche degli edifici residenziali. Esempi di calcolo secondo la norma UNI TS 11300, EPC*, Roma
- Cedrini R. (2001), *Lettura antropologica*, Flaccovio D., Palermo
- Chiaromonte D. (2006), Francesco Martelli, *Energia Idroelettrica*, Firenze 2006
- Colabella S. (2006) *Gli usi innovativi del legno di piccole dimensioni in architettura (tesi di dottorato)*, Tutor: Sergio Pone, Università degli Studi di Napoli Federico II, Facoltà di Architettura

Colombo U. (1984), L'Italia: energia (1860-1988), in *Storia dell'economia Italiana III. L'età contemporanea: un paese nuovo*, Romano R. (a cura di), Einaudi, Torino, p.145

Come nasce l'energia idroelettrica - quaderno dell'energia n°8 - Ed. ENEL

Comunità Montana Valle San Martino (1994), *Conoscere la Valle, Atti dei seminari condotti in collaborazione con il Comune di Calolziocorte su: il paesaggio*, Calolziocorte (Lc)

Comunità Montana Valle San Martino (2006), *AG. La mia guida turistica*, n. 198, anno I, dicembre

Comunità Montana Valle San Martino (2007), *Ecomuseo Valle San Martino*, Calolziocorte (Lc)

Crotti C. (1997), *Progetto colture alternative. Introduzione di colture alternative e recupero delle sistemazione agrarie di monte*, Studio commissionato dalla comunità montana Valle Imagna, Sant'Omobono Imagna (Bg)

Crotti C. (1997), *Valorizzazione e recupero della castanicoltura in Valle Imagna*, Studio commissionato dalla comunità montana Valle Imagna, Sant'Omobono Imagna (Bg)

Cunningham W.P. (2004), *Fondamenti di ecologia*, McGraw-Hill, Milano, 2004, p. XI

Da Lezze G. (1988), Descrizione di Bergamo e suo territorio, in *Fonti per lo studio del territorio bergamasco*, Marchetti V. (a cura di), VII, Bergamo

De Bruijn P. B., Jeppsson K.-H., Sandin K., Nilsson C. (2009), "Mechanical properties of lime-hemp concrete containing shives and fibres", in *Biosystems Engineering*, 103(4), pp. 474-479.

Dell'Oro D. (a cura di) (1993), *Conoscere la Valle. Atti dei seminari condotti in collaborazione con il Comune di Calolziocorte su: Flora e fauna della Valle San Martino*, Comunità montana Valle San Martino, Calolziocorte (Lc)

Della Fontana J. (1997), "Il legno", in *Arca*, n. 112, febbraio, pp. 2-26

Dezzi Bardeschi M. (2004), *Piano di recupero*, Milano

Doneda L., Gambirasio E., Manzoni P., Pendezzini C., Pendezzini E., Pozzi R. (a.a. 1980/81, sessione marzo), *La casa rurale nell'isola bergamasca. Analisi storica e tipologica per la definizione dei criteri di tutela e di recupero della cultura abitativa locale (tesi di laurea)*, rel. Calza G.P., Politecnico, Milano

Dozio C. (2011), *Allarme per le case di Nesolio*, La Provincia di Lecco, 27 febbraio

Externalities of Energy, vol.6 Wind and Hydro, European commission, Ed. EUR 16525 EN

Fassi A., Maina L. (2009), *L'isolamento ecoefficiente. Guida all'uso dei materiali naturali*, Edizioni Ambiente, Milano

F.H. White, *Fluid Mechanic*, Ed. McGraw-Hill, USA

Finnveden G., Hauschild M. Z., Ekvall T., Guinée J., Heijungs R., Hellweg S., Koehler A. et al. (2009), "Recent developments in Life Cycle Assessment", in *Journal of environmental management*, 91(1), 1-21

F N.H.C. Hwang C. Hita (1987), *Fundamentals of hydraulic engineering systems*, Ed. Prentice Hall inc. Englewood Cliffs, New Jersey

Formenti C. (1893), *La pratica del fabbricare*, Hoepli, Milano

Gallina L. (1879), *Fra l'Adda e il Brembo*, Tipografia Pagnoncelli, Bergamo

Galti G. (1987), L'evoluzione mancata dell'agricoltura, in *Da un sistema agricolo a un sistema industriale: il Comasco dal Settecento al Novecento. Il difficile equilibrio agricolo-manifatturiero (1750-1814)*, Zaninelli S. (a cura di), Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Como, Como, p. 37

Gandolfi D. (2006), "Benvenuti nella Comunità Montana Valle San Martino", in *AG. La mia guida turistica*, Comunità Montana Valle San Martino (2006), n. 198, anno I, dicembre, p.1

Garlandini A., Negri M. (a cura di) (1984), *Monumenti storico-industriale della Lombardia*, Regione Lombardia, Milano

Gaspari J. (2010), *Il progetto dell'involucro efficiente. Soluzioni e stratigrafie per la nuova costruzione e il recupero*, EdicomEdizioni, Monfalcone (Gorizia)

Gaspari J., Trabucco D., Zannoni G. (2010), *Involucro edilizio e aspetti di sostenibilità. Riflessioni sul comportamento energetico di pareti massive e stratificate iperisolate: performances ambientali ed embodied energy*, Ricerche di tecnologia dell'architettura Franco Angeli, Milano

Gottfried A. (1995), *Ergotecnica edile. Sicurezza, rilievi e tracciamenti, sistemi di cassetta, macchinari e automazione del cantiere*, Esculapio, Bologna

Gottfried A., Trani M.L. (2002), *Manuale di sicurezza nei cantieri edili*, Ulrico Hoepli Editore, Milano

Grecchi M. (2008), Parte prima. Il processo di recupero e rifunionalizzazione, in *Ripensare il costruito. Il progetto di recupero e rifunionalizzazione degli edifici*, Grecchi M., Malighetti L.E., Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (Rn), pp. 9-271

Grecchi M., Malighetti L.E. (2008), *Ripensare il costruito. Il progetto di recupero e rifunionalizzazione degli edifici*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (Rn)

Guttman E., Isopp A., Eder A., Zweifel K. (2008), *Prontuario 8 - L'altro massiccio. Progettare e costruire con l'X-Lam. L'eleganza e l'efficienza dei pannelli di legno massiccio a strati incrociati*, promo_legno, novembre, Milano

Huijbregts M.A.J., Hellweg S., Frischknecht R., Hungerbuhler K., Hendriks A.J. (2008), "Ecological footprint accounting in the life cycle assessment of products", in *Ecological Economics*, 64, pp. 798-807

Iacobelli F. (2011), *Progetto e verifica delle costruzioni in muratura in zona sismica*, EPC, Roma

Innocenti A. (2011), "Ruinelli associati architetti. Riqualficazione di una stalla", in *Materia*, 71, pp. 52-65

Junnila, S. (2008), "Life cycle management of energy-consuming products in companies using IO-LCA", in *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13(5), 432-439.

Laner F. (1988), *Il legno lamellare. Il progetto*, Habitat legno, Edolo

Laner F. (2001), "Vecchi morfemi per nuovi tecnemi", in *Materia*, n. 36, settembre-dicembre, p. 22-27

Laner F. (2003), *Capire le fessure nel legno strutturale*, Legnoindustria, s.l.

Laner F. (2005), *Diagnostica delle strutture lignee*, Flap edizioni, Mestre

Laner F. (2007), *Tecnologia del recupero delle strutture lignee*, Flap edizioni, Mestre

Laner F. (2008), *Idee costruttive per solai e tetti di legno*, Flap edizioni, Mestre

Laner F. (2008), *Legno e stati di coazione*, Flap edizioni, Mestre

Lantchner N. (a cura di) (2009), *La mia casaclima. Progettare, costruire e abitare nel segno della sostenibilità*, Edition Raetia, Bolzano

Libro bianco ENEA (1999), *Per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili*, Ed. ENEA

Libro bianco Unione Europea (1997), *Energia per il futuro, le fonti energetiche rinnovabili*, Ed. UE

Lignatur. L'elemento portante. In legno (2005), Waldstatt

Longoni V. (1988), *Monte Barro, una gita nel tempo*, Cattaneo Editore, Lecco, p. 210

Longoni V. (1995), *Fonti per la storia dell'alta Valle San Martino. La Valle dei Castelli (sec. IV-XII)*, Calolziocorte (Lc)

Lucchi E. (2008), "Recupero energetico", in *Modulo, progetto, tecnologia, prodotto*, n. 347, dicembre 2008/gennaio 2009, pp. 1277-1280

Lugaresi M. (1989), *Moderns trends in selecting and designing Kaplan turbines*, Ed. Water Power & Dam Construction

Maggioni M. (2000), *La formazione del sistema industriale lecchese. Un modello precoce di sviluppo produttivo e sociale*, Cattaneo Editore, Lecco

Maggioni M. (2004), *Industria e lavoro nel lecchese fra Ottocento e Novecento. Lo sviluppo di un distretto fra liberismo pragmatico e welfare nascente*, Cattaneo Editore, Lecco

Maironi da Ponte G. (1819), *Dizionario odeporario (o sia storico-politico-naturale) della provincia bergamasca*, Stamperia Mazzoleni, Bergamo

Malighetti L.E. (2008a), Parte seconda. Il processo di recupero e rifunzionalizzazione, in *Ripensare il costruito. Il progetto di recupero e rifunzionalizzazione degli edifici*, Grecchi M., Malighetti L.E, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (Rn), pp. 273-48.

Malighetti L.E. (2008b), *Interventi recupero murature, Lezione 08*, formato Powerpoint

Mambriani A., Zappavigna P. (2006), *Edilizia rurale e territorio. Analisi, Metodi, Progetti*, Mattioli 1885, Fidenza

Manual de minicentrales hidroelectricas (1997), Ed. Cinco Dias

Marino F.P.R., Grieco M. (2009), *La certificazione energetica degli edifici. D.Lgs. 192/2005 e 311/2006*, EPC, Roma

Martinelli A., Ragionieri A. (1987), *La Valle San Martino nella storia. Materiali e contributi*, a cura della Comunità Montana Valle San Martino, Istituto Grafico Litostampa, Gorle

Maurino R., Doglio G. (1995), *Recupero: come fare? Appunti sul problema della ristrutturazione della casa alpina*, L'Arciere, Cuneo

Melazzi C. (1982), *Testimonianza orale di Carenini Mario*, Colle di Sogno

Melazzi C., Pirovano M. (1984a), La battitura delle castagne: rumori di lavorazione e alcune informazioni - alcuni termini tecnici e spiegazioni - dati biografici su alcuni lavoratori della battitura, in *Intervista a Fiorino "Fioro" Losa*, Ricerca a Colle di Sogno

Melazzi C., Pirovano M (1984b), "La raccolta delle castagne e il lavoro nella filanda", in *Intervista a Fiorino "Fioro" Losa*, Ricerca a Colle di Sogno

Merario R. (1989), *Il capitalismo nelle montagne*, Il Mulino, Bologna

Mirarchi M. (1984), *I monumenti storico-industriali della Lombardia*, Regione Lombardia, Milano

Moderns trends in selecting and designing Pelton turbines (1988), Ed. Water Power & Dam Construction

Modulo: progetto, tecnologia, prodotto, n. 347, dicembre 2008/gennaio (2009)

Muzzillo F. (a cura di) (1998), *La progettazione degli ecomusei. Ricerche ed esperienze a confronto*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli

Nangeroni G., Pracchi R. (1958), *La casa rurale nella montagna lombarda*, Olschki, Firenze

Natale P. (2002), *Sostila e la Val Fabiòlo*, Bellavite (collana Tesori di Lombardia), Missaglia (Lc)

Neri I. (2002), Eco di Bergamo, 15 luglio 1957, in *Minuzzoli di storia di vita di Calolziocorte*, Neri I., Calolziocorte (Lc)

- Neri P. (2008), *Verso la valutazione ambientale degli edifici. Life Cycle Assessment a supporto della progettazione eco-sostenibile*, Alinea Editrice, Firenze
- Olivieri D. (1961), *Dizionario di toponomastica lombarda*, Lampi di stampa, Milano
- Orlandi A. (2008), *Calolziocorte 1807-1951*, Comune di Calolziocorte (Lc)
- Ortiz O., Castells F., Sonnemann, G. (2009), "Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA", in *Construction and Building Materials*, 23(1), pp. 28-39
- Pavesi A.S. (2008), "Recuperare senza stravolgere", in *Modulo: progetto, tecnologia, prodotto*, n. 347, dicembre 2008/gennaio 2009, pp. 1299-1301
- Penche c. (1998), *Guida all'idroelettrico minore - Per un corretto approccio alla realizzazione di un piccolo impianto*, Ed. European small hydropower association (ESHA), Bruxelles
- Pennisi A., Del Corno B. (2010), *Le architetture di montagna. 13 progetti: immagini, rendering e DWG*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (Rn)
- Pesenti G., Carminati F. (bancadati su CD) (1999), *Valle Brembana antica terra di frontiera*, Editrice Corponove, Bergamo
- Petronilla D. (1989), *Stemma e storia di Torre de Busi*, ICA, Bergamo
- Pisani M.A. (2008), *Consolidamento delle strutture. Guida ai criteri, ai materiali e alle tecniche più utilizzate*, Ulrico Hoepli Editore, Milano
- Politecnico di Milano, dipartimento di progettazione dell'architettura (a cura di), *Carta turistica, ecomuseo della Valle San Martino, il lecchese*, Comunità montana della Valle san martino, Calolziocorte (Lc)
- Porro Lambertenghi G. (a cura di) (1873), *Codex diplomaticus langobardiae*, in *Monumenta historiae patriae*, XIII, Augustae Taurinorum, in *Indagine conoscitiva dei beni culturali ed ambientali della Valle San Martino*, Ragionieri A. (1980), Caprino Bergamasco
- Portoghesi P. 2006, p.20
- Provincia di Lecco, PTCP, Luglio 2008
- Provincia di Lecco (2009), *Lecco Provincia. Magazine 2*, Pubblicazione istituzionale della Provincia di Lecco, marzo
- Querengo F. (1728), *Carta Val d'Erve bergamasca*
- G. Raffaellini (1994), (Manuale di Progettazione HOEPLI, vol.2), *Criteri Ambientali ed Impianti*, Ed. Hoepli, Milano
- Ragionieri A. (1980), *Indagine conoscitiva dei beni culturali ed ambientali della valle San Martino*, Comunità montana della Valle San Martino, Caprino Bergamasco
- Restucci A. (1998), *I Sassi: manuale del recupero*, Electa, Milano

- Risen J. (2009), "La casa nella casa", in *materialelegno01*, marzo, 01, pp. 22-23
- Rondalli B., Rota L., Rossetti M. (1977), *Due importanti scoperte nel Centro della famosa Valle di S. Martino*, Rondalli, Lecco
- Rosa G. (1888), *La valle di San Martino. Notizie storico-statistiche*, Brescia
- Rota G.B. (1779), Memoria, in *Chiare fresche industriose acque, i problemi del governo delle acque a Calolziocorte tra Ottocento e Novecento*, Francesco Cattaneo, Matteo Schianchi, Calolziocorte 2006.
- Sangiorgi R., Zecchini R. (2003), *Guida alla progettazione, installazione e manutenzione degli Impianti Termici - DPR 551/99*, DEI – Tipografia del Genio Civile, Roma
- Schickhofer G. (2009), *Prontuario 1 - Travi e montanti di legno. Prestazioni, misure, impieghi*, promo_legno, gennaio, Milano
- S.I.M.A., Società Idroelettrica Medio Adige, *Impianto Idroelettrico sul Fiume Po*
- Simonis G. (2005), *Costruire sulle Alpi: storia e attualità delle tecniche costruttive*, Tararà, Verbania (Vb)
- Sozzi C. (1756), *Statuta municipalia vallis sancti martini per beltramum de la zona primum latine manuscripta anno mccccxxxv post autore carolo sutio espurgata et italice reddita*, Bergamo
- Stival O., Oldrati G. (1992), *Il castagno da frutto. Sintesi del corso tenutosi a Torre De' Busi (Bg)*, Comunità Montana Valle San Martino, Calolziocorte (Lc)
- Tagliabue M. (1938), Come si è costituita la "Communitas" di Val San Martino, in *Atti e memorie del secondo congresso storico lombardo, Bergamo 18-19-20 maggio 1937–XV*, Milano, pp. 73 sgg.
- Thompson M., Ellis R., Wildavsky A. (1990), *Cultural Theory*, Westview Press, Boulder
- Tinè S. (1992), *Capitolato speciale d'appalto per lavori di ristrutturazione, restauro, recupero edilizio*, Flaccovio D., Palermo
- Tronconi O., Pugnetti M., Pessina C., Puglisi V. (2008), *L'architettura montana. Tecnologie, valori ambientali e sociali di un patrimonio storico-architettonico vivo e attuale*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (Rn)
- Vernelli V. (2011), *Analisi LCA della coltivazione della canapa e suoi possibili utilizzi nel campo della bioedilizia (tesi di laurea)*, relatore: Giovanni Dotelli, *Ingegneria Civile, Ambientale, Politecnico di Milano*
- Vorderwinkler N. (2011), "Una questione di stratificazioni", in *materialelegno03*, marzo, 03, pp. 10-13
- Wermer F., Richter K. (2007), "Wooden building products", in *Comparative LCA: A literature review International Journal of Life Cycle Assessment*, 12(7), pp. 470-479
- Zaina F., Martinelli A., Ragionieri A. (1995), *Valtellina e Valchiavenna dimore rurali. Indagine conoscitiva dei beni culturali ed ambientali della Valle San Martino*

Zerbi M. C. (2007), *Guida europea all'osservazione del patrimonio rurale Cemate*, Editore Guerini Scientifica, Milano

Wackernagel M., Rees W. (1996), *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*, The New Catalyst Bioregional Series

Sitografia

Analisi delle principali tecniche di intervento, in [http://regione.molise.it/web/grm/sis.nsf/0e23a70b395ef1e3c1256caf0010cc9c/0ab0f2f49576b686c12574640026b41f/\\$FILE/ATTOH2JD/3B2-ANALISI%20DELLE%20PRINCIPALI%20TECNICHE%20DI%20INTERVENTO_v02.pdf](http://regione.molise.it/web/grm/sis.nsf/0e23a70b395ef1e3c1256caf0010cc9c/0ab0f2f49576b686c12574640026b41f/$FILE/ATTOH2JD/3B2-ANALISI%20DELLE%20PRINCIPALI%20TECNICHE%20DI%20INTERVENTO_v02.pdf)

Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili (A.P.E.R.), in www.aper.it

Autorità per l'energia elettrica e il gas, in www.autorita.energia.it

Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura, in <http://www.centrodellisolante.com/bioedilizia.htm>

Building Green with Wood, Valutazione del ciclo di vita, in http://feel-good.ca/library/publications-building/61-1501_mod2_LCA_IT_web.pdf

Elettro Sannio Snc, in www.elettrosannio.com

Enea - Divisione Fonti Rinnovabili, in www.enea.it

European Small Hydropower Association, in www.esha.be

Ferrini M., Deccanini L., Pagliazzi A., Scarparolo S. (2004), *Edifici in muratura in zona sismica, rilevamento delle carenze strutturali – Regione Toscana*, in http://www.rete.toscana.it/sett/pta/sismica/02rischio/indagini/vsm/img_vsm/vsm_man-carenze.pdf

Gestore rete di trasmissione nazionale (G.R.T.N.), in www.grtn.it

Hydrowatt, in www.hydrowatt.it

Irem SpA, in www.irem.it

La LCA in 5 domande, in http://www.ciclodivita.it/2012_01_01_archive.html

Madia T., Tofani C. (1998), *La coltivazione della canapa. Una semplice guida per gli agricoltori che desiderano coltivare canapa (Cannabis sativa): Coordinamento Nazionale per la Canapicoltura*, in <http://www.grupprofibranova.it/docs/La%20coltivazione%20della%20canapa.pdf>

Ministero dell'ambiente, in www.minambiente.it

Ministero delle attività produttive, in www.minindustria.it

Natterer J. (2003), *Costruzioni in legno: da soluzioni semplici a costruzioni ipertecnologiche*, in

http://www.cenci.com/documentazione/with_compliments/holzbau/download/natterer_ita.pdf

Risanamento e deumidificazione, in
<http://www.tecnored.it/blog/category/risanamento-e-deumidificazione/>

Rossetti M., *Certificazioni ambientali di prodotto, materiali riciclati per l'edilizia, sistemi di valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici*, in

http://www.iuav.it/SISTEMA-DE/Archivio-d/approfondi/sostenibil/certificazione_riciclo.pdf

Sasso, in www.envipark.com/sasso

Serven S.r.l., in www.serven.it

Tamanini, in www.tamanini.it

Tirantature metalliche, in
http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_325_listaFile_itemName_3_file.pdf

Wackernagel M., Monfreda C., Moran D., Wermer P., Goldfingers S., Deumling D., Murray M. (2005), *National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method*. Oakland: Global Footprint Network, in www.footprintnetwork.org

Zanutini R., Lavici P., *Strutture in legno: analisi del ciclo di vita e certificazioni*, in www.saie.bolognafiere.it/standard.asp?l=1&m=19&p=SAIE2001Focus_14

Riferimenti Normativi

CIRC 02 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio - allegato C8 A.1.A

D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni

D.M. 26. Gennaio.2010 – Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici

Edifici in muratura in zona sismica, rilevamento delle carenze strutturali – Regione Toscana

Regolamento (CE) n. 1673/2000 del 27 luglio 2000.

Regolamento (CE) n. 245/2001 del del 5 Febbraio 2001

Regolamento d'Igiene Tipo, Regione Lombardia, approvato con deliberazione CCn.268/90

Serie UNI EN ISO 14000 riguardanti i sistemi di gestione ambientale

Spettri di risposta ver 1.0.3 , scaricabile dal sito www.cslp.it. Ministero dei lavori Pubblici

Indice delle Figure

Figura 1.1 Fasi LCA secondo la struttura originaria SETAC	15
Figura 1.2 Struttura LCA proposta dalla ISO 14040:2006	17
Figura 1.3 Schema del ciclo di vita di un edificio (La LCA in 5 domande)	30
Figura 1.4 Sughero espanso	33
Figura 1.5 Canna palustre	33
Figura 1.6 Vermiculite	34
Figura 1.7 Argilla espansa	34
Figura 1.8 Vetro cellulare espanso	34
Figura 1.9 Consumo di energia primaria per diversi isolanti	35
Figura 1.10 La pianta	37
Figura 1.11 Il canapulo	37
Figura 1.12 Canapulo	38
Figura 1.13 Calce canapulo umido	38
Figura 1.14 Calce-canapulo sfuso secco	38
Figura 1.15 Riempimenti in intercapedine	40
Figura 1.16 Riempimenti superficie inclinata a cassettoni	40
Figura 1.17 Riempimento superficie orizzontale	40
Figura 1.18 Massetti isolanti	40
Figura 1.19 Massetto calpestabile	41
Figura 1.20 Intonaci di finitura	41
Figura 1.21 Intonaci di corpo	41
Figura 1.22 Intonaco a spruzzo	41
Figura 1.23 Intonaco a spruzzo	41
Figura 1.24 Massetto a spruzzo	42
Figura 1.25 Blocchi prefabbricati	42
Figura 1.26 Pannelli prefabbricati	42
Figura 1.27 Controparete in blocchi prefabbricati	42
Figura 1.28 Chiusura verticale non portante	43
Figura 1.29 Isolamento tetto a spruzzo	43
Figura 1.30 Il legno da costruzione	45
Figura 1.31 Test di resistenza al fuoco	45
Figura 1.32 Test di resistenza meccanica	45
Figura 1.33 Legno attaccato da insetti Xilofagi	47

Figura 1.34 Funghi carie del legno	47
Figura 1.35 Effetto di de laminazione del legno lamellare	47
Figura 1.36 Gronda di legno e ferro battuto	48
Figura 1.37 Moabi	53
Figura 1.38 Taglio di un moabi	53
Figura 1.39 Deforestazione incontrollata	53
Figura 1.40 Certificazione forestale	53
Figura 1.41 Pioppicoltura	54
Figura 1.42 Bosco ceduo abbandonato	54
Figura 1.43 Castagneto	54
Figura 1.44 Semilavorati di piccole dimensioni	54
Figura 1.45 Pannello compensato	58
Figura 1.46 pannello truciolato OSB	58
Figura 1.47 Pannello in lana di legno	58
Figura 1.48 Pannello di fibra a bassa densità	58
Figura 1.49 Legno lamellare	60
Figura 1.50 Legno lamellare	60
Figura 1.51 Le potenzialità del legno lamellare	60
Figura 1.52 Costruzioni in legno lamellare	60
Figura 1.53 Impatti ambientali per processi del legno lamellare	61
Figura 1.54 X-Lam 5 strati	62
Figura 1.55 Giunto per pannelli X-Lam	62
Figura 1.56 Sezione pannello X-Lam	62
Figura 1.57 Montaggio pannelli X-Lam	62
Figura 1.58 Impatti ambientali per processi dell'X-Lam	64
Figura 1.59 Schema sviluppo delle tecniche costruttive di legno	65
Figura 1.61 Graticcio a montanti lunghi, stav-kirke (Colabella S., 2006)	66
Figura 1.60 Graticcio a montanti lunghi, stav-kirke (Colabella S., 2006)	66
Figura 1.62 Sistema costruttivo Ballon frame (Colabella S., 2006)	68
Figura 1.63 Tronchi massicci sovrapposti	71
Figura 1.64 Costruzione in tronchi di legno sovrapposti	71
Figura 1.65 schema di montaggio con tronchi di legno sovrapposti	71
Figura 1.66 Test sismici su un edificio in X-Lam di 7 piani	72
Figura 1.67 Confronto percentuale degli impatti delle strutture a confronto. Il legno è usato come valore di riferimento, Università di Trento.	75

Figura 1.68 Confronto percentuale degli impatti delle strutture a confronto. Il legno è usato come valore di riferimento (Zanuttini R. e Lavischi P.)	76
Figura 1.69 Confronto percentuale degli impatti delle strutture a confronto. Il legno è usato come valore di riferimento, Athena institute (Building Green with Wood).	77
Figura 1.70 Confronto percentuale degli impatti delle strutture a confronto. Il legno è usato come valore di riferimento (Building Green with Wood).	77
Figura 2.1 La valle San Martino da Olginate	81
Figura 2.2 La valle della Galavesa da Olginate.	82
Figura 2.3 Ciclamino	83
Figura 2.4 Cascata del Tinello	83
Figura 2.5 Erve e il Resegone	83
Figura 2.6 Viabilità Valle San Martino	85
Figura 2.7 Individuazione classi di accessibilità e viabilità	87
Figura 2.8 La vendemmia	98
Figura 2.9 Caselli del latte	98
Figura 2.10 Il bosco che circonda Nesolio	99
Figura 2.11 La gerla	99
Figura 2.12 Il "secadur"	100
Figura 2.13 Essicatoio per castagne	100
Figura 2.14 La battitura	101
Figura 2.15 La pila	101
Figura 2.16 La vandatura	101
Figura 2.17 Mulino Brambilla, Cisano Bergamasco.	103
Figura 2.18 Opificio Ex-Filanda Steiner, Calolziocorte	105
Figura 2.19 Fabbrica Sali di Bario	105
Figura 2.20 Maglio Offredi. Fonte: A.P.T. lecchese.	108
Figura 2.21 La centrale di Erve.	111
Figura 2.22 Piante officinali coltivate in Valle San Martino	116
Figura 2.23 Allevamento Caprino	116
Figura 2.24 Alpe Forcella Alta	116
Figura 2.25 Olivicoltura del Lecchese	116
Figura 2.26 Andamento della popolazione dal 1881 al 2001 (PTCP Lecco).	122
Figura 2.27 Bacino imbrifero del torrente Galavesa	127
Figura 2.28 Roccolo	133
Figura 2.29 Il castagnaccio	137

Figura 2.30 Il nucleo di Colle di Sogno	142
Figura 2.31 Il nucleo di Nesolio	142
Figura 2.32 Sezione tipologica del nucleo inerpicato	143
Figura 2.33 Sezione tipologica e prospetto	143
Figura 2.34 L'essiccatoio per le castagne	144
Figura 2.35 Copertura calcarea a Sogno	146
Figura 2.36 Portone a due ante a Nesolio	146
Figura 2.37 Ballatoio e scale a Nesolio	146
Figura 2.38 Cascina nella frazione Formorone, disposizione a corte. Si nota il tipico ballatoio in legno con il granoturco appeso	148
Figura 2.39 Edificio rurale a Favirano, Torre de Busi. Al piano terra la stalla e sopra il fienile con il caratteristico tamponamento a graticcio de fronte sud	149
Figura 2.40 Particolare di un ballatoio, Caprino Bergamasco	149
Figura 2.41 Edificio rurale a Erola, Calolziocorte. Ampio loggiato dal caratteristico parapetto in legno, tipico dell'architettura rurale	149
Figura 2.42 Il fiume Adda da Olginate	156
Figura 2.43 Da sinistra l'Ocone, la Corna Camozzera e il Resegone visti dal laghetto alla Forcella alta di Carenno...	157
Figura 3.1 Planimetria generale	159
Figura 3.2 Versante a franappoggio	162
Figura 3.3 balze in terra della zona degli orti immediatamente a ridosso	162
Figura 3.4 Coltivazione di granoturco	162
Figura 3.5 Terrazzamento a pietre squadrate	162
Figura 3.6 Sentiero per gli alpeggi	163
Figura 3.7 Mulattiera per Erve	163
Figura 3.8 Schema schede di Analisi	166
Figura 3.10 Scheda di Catalogazione dei Fabbricati Esistenti (SCFE)	166
Figura 3.9 Scheda di Catalogazione dei Fabbricati Esistenti (SCFE)	166
Figura 3.11 Scheda Tipologica Funzionale (ST)	167
Figura 3.12 Scheda Rilievo Tecnologico (SRT)	167
Figura 3.13 Scheda Livello Prestazionale Residuo (SRPR)	167
Figura 3.14 Fienile	168
Figura 3.15 Essiccatoio	168
Figura 3.16 Residenziale:loggiato	169
Figura 3.17 Residenziale: ballatoi e scale	169

Figura 3.18 Prospetto sud-ovest, edifici 6, 7a,7b. Si notano le aperture con pietre monolitiche	170
Figura 3.19 Fronte ovest 13 e 14	171
Figura 3.20 Fronte est edificio 13 e 14	171
Figura 3.21 Interno del loggiato,7b	171
Figura 3.22 Fronte sud edificio 5d	172
Figura 3.23 Interno edificio 7a, ultimo piano, ora adibito a fienile	172
Figura 3.24 Edificio 16 e 17, si notano gli architravi in legno	173
Figura 3.25 Edificio 22a. Aperture con piattebande in laterizio	173
Figura 3.26 Prospetto sud edificio 2	173
Figura 3.27 Schema rilievo del degrado	175
Figura 3.28 Scheda Albero degli Errori (SAE)	176
Figura 3.29 Scheda Analisi Cause dell'Anomalia (SACA)	176
Figura 3.30 Scheda di Rilievo Anomalia Visibile (SRAV)	176
Figura 3.31 Scheda Analisi Cause dell'Anomalia (SACA)	176
Figura 3.32 Meccanismo di ribaltamento	185
Figura 3.33 Spinta muro contro terra	196
Figura 3.34 Schema di scarico del maschio Ms5 sui muri di spina	197
Figura 3.35 Grafici dei valori dei parametri $ag, F0, Tc$ in funzione del periodo di ritorno TR	203
Figura 3.36 In alto: spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento. In basso: spettri di progetto per SLV	204
Figura 3.37 Schema del meccanismo di ribaltamento semplice fronte ovest	211
Figura 4.1 Schema del processo di definizione dell'intervento di recupero.	216
Figura 4.1 Fabbrica Sali di Bario, Calolziocorte	221
Figura 4.2 Centrale di Vercurago	221
Figura 4.3 Maglio Offredi	221
Figura 4.4 Maglio Offredi	221
Figura 4.5 La condotta forzata	222
Figura 4.6 Cascata del Tinello	222
Figura 4.7 La centrale di Erve	222
Figura 4.8 esempio di Spazi-lavoro free-lance	226
Figura 4.9 Esempio di camere rifugio diffuso, Santo Stefano di Sessanio, Abruzzo.	226
Figura 4.10 Esempio di refettorio – capanna Monte Rosa	226

Figura 4.11 battitura delle Castagne. uno dei lavori collettivi di Nesolio.	226
Figura 4.12 Organigramma di iterazione funzionale	228
Figura 4.13 Calcolo Superfici e percentuali di allocazione delle funzioni	229
Figura 4.14 Grafico di ripartizione delle funzioni	229
Figura 5.1 Schema processo di individuazione di strategie di intervento possibili	234
Figura 5.2 Tipologia scatola in cemento armato a setti / a telaio, e in acciaio	236
Figura 5.3 Tipologia scatola in X-Lam e telaio in legno	236
Figura 5.4 Confronto Indicatore d'impatto GWP [Kg CO ² eq.]	239
Figura 5.5 Confronto Indicatore d'impatto Peine [MJ]	240
Figura 5.6 Confronto Indicatore d'impatto PEIE [MJ]	240
Figura 5.7 Schema del processo valutativo tra le diverse strategie	241
Figura 5.8 Schema individuazione degli interventi	242
Figura 5.9 Schema individuazione edifici oggetto d'intervento secondo le strategie individuate	243
Figura 6.1 Progetto edificio 22, 23	247
Figura 6.2 progetto edificio 17	248
Figura 6.3 tecnica cuci e scuci	253
Figura 6.4 Stilatura dei giunti di malta e stuccatura	253
Figura 6.5 Iniezioni armate	254
Figura 6.6 Schema inserimento iniezioni armate	254
Figura 6.7 schema tiranti e catene	254
Figura 6.8 Iniezioni consolidanti	255
Figura 6.9 Particolare: iniezioni consolidanti	255
Figura 6.10 Rinforzo connessione muratura	256
Figura 6.11 Placcaggio travi con elementi in legno	256
Figura 6.12 Inserimento di elementi cfrp	256
Figura 6.13 Placcaggio con piatti metallici	256
Figura 6.14 Schema rinforzo solaio ligneo con soletta collaborante con connettori a piolo e ramponi	257
Figura 6.15 Schema rinforzo fondazioni con cordoli	259
Figura 7.1 Prove di compressione semidistruttive con martinetti piatti	262
Figura 7.2 Schema inserimento dreno dietro muro contro terra	265
Figura 7.3 Schema di scarico del maschio Ms5 sui muri di spina	266
Figura 7.4 Schema catena e Capo chiave a piastra rettangolare	269

Figura 7.5 Intervento di consolidamento del solaio volterrane	273
Figura 7.6 Sezione solaio volterrane con soletta collaborante.	274
Figura 7.7 Schema elementi a guscio per solaio	277
Figura 7.8 Particolare di aggancio alla muratura	277
Figura 7.9 Predimensionamento Lke. grafico fornito dal produttore	279
Figura 7.10 Disposizione a puntoni e ad arcarecci	283
Figura 7.11 Schema tipologia tetto con travi puntoni incernierate.	285
Figura 7.12 Schema tipologia tetto con travi puntoni incernierate sulla trave di colmo.	285
Figura 8.1 Il mulino: esempio efficiente del rapporto edificio-macchina	289
Figura 8.2 Esposizione in base all'inclinazione del collettore	293
Figura 8.3 Schema dell'impianto solare termico	295
Figura 8.4 Il coppo solare	301
Figura 8.5 Schema impianto fotovoltaico	303
Figura 8.6 Fattori di correzione per inclinazione e orientamento	304
Figura 8.7 Il coppo fotovoltaico	307
Figura 8.8 Schema di un pannello trasparente	310
Figura 8.9 Esempio di serra fotovoltaica	310
Figura 8.10 Esempio del grado di trasparenza dei pannelli	310
Figura 8.11 Impianto geotermico, soluzione orizzontale	311
Figura 8.12 Impianto geotermico, soluzione verticale	311
Figura 8.13 Schema di funzionamento di un termocamino	311
Figura 8.14 Schema input e output di una pompa di calore	314
Figura 8.15 Schema funzionamento di una pompa di calore	315
Figura 8.16 Schema impianto	319
Figura 9.1 Turbina Pelton	340
Figura 9.2 Grafico per la scelta delle turbine	341
Figura 10.1 Confronto incidenza al m ³ dell'indicatore di impatto GWP calcolato per le due strategie	347
Figura 10.2 Confronto incidenza al m ³ dell'indicatore di impatto PEINE e PEIE calcolati per le due strategie	348
Figura 10.3 Confronti tra strategie	349

Indice delle Tabelle

Tabella 1.1 Consumo energetico Europeo diviso per settori (Rossetti M.)	7
Tabella 1.2 Impatti ambientali dell'edilizia europea in rapporto agli altri settori (Rossetti M.)	7
Tabella 1.3 Architettura e sostenibilità, soluzioni a confronto (Binderholz Bausysteme GmbH)	11
Tabella 1.4 Norme ISO della serie 14040	16
Tabella 1.5 Norme ISO dopo l'aggiornamento del 2006	16
Tabella 1.6 Parametri per il calcolo dell'impronta ecologica (Wackernagel et al., 2005)	26
Tabella 1.7 Fattori di equivalenza globale delle destinazioni d'uso Ecoinvent .	27
Tabella 1.8 Confronto degli impatti a paragone di prestazione, $U= 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	36
Tabella 1.9 Impatti ambientali della produzione di canapa (Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura)	37
Tabella 1.10 Impatti di un materassino di canapa per isolamento (Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura).	38
Tabella 1.11 Impatti ambientali del calce-canapulo (Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura).	39
Tabella 1.12 I diversi usi e dosaggi del calce canapulo	44
Tabella 1.13 Impatti delle diverse tipologie di calce-canapulo (Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura).	44
Tabella 1.14 Stratigrafie di confronto per l'applicazione del calce-canapulo (Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura).	44
Tabella 1.15 Impatti delle tre stratigrafie di confronto (Bioedilizia - prodotti e materiali per l'edilizia ecologica, bioedilizia e bioarchitettura).	45
Tabella 1.16 Confronto di conduttività termica tra i materiali strutturali	49
Tabella 1.17 Impatti ambientali elementi massicci riferiti a tonnellata secca	57
Tabella 1.18 Impatti pannelli riferiti a tonnellata secca	59
Tabella 1.19 Impatti riferiti a tonnellata secca	61
Tabella 1.20 Criteri dell'analisi qualitativa	73
Tabella 1.21 Sistemi costruttivi in legno in commercio indagati	73
Tabella 1.22 Valori impatti ambientali delle strutture, materiali a confronto: legno, acciaio, c.a., Università di Trento.	74
Tabella 1.23 Valori impatti ambientali delle strutture, materiali a confronto: legno, acciaio, c.a. (Zanuttini R. e Lavischi P.)	76
Tabella 2.1 Le attività famigliari in Valle San Martino e destinazione dei prodotti (Comunità Montana Valle San Martino, 1994)	99

Tabella 2.2. Gli insediamenti produttivi, nel 1850, lungo il Galavesa (Comunità Montana Valle San Martino, 1994).	110
Tabella 2.3. Dati locali sul reddito imponibile persone fisiche ai fini delle addizionali all'irpef del Comune di Erve (Elaborazione su dati del Ministero dell'Economia e delle Finanze relativi all'anno d'imposta 2005).	113
Tabella 2.4. Dati sul reddito imponibile persone fisiche ai fini delle addizionali all'irpef comuni della Valle San Martino (Elaborazione su dati del Ministero dell'Economia e delle Finanze relativi all'anno d'imposta 2005).	114
Tabella 2.5. Elenco scuole superiori Valle san Martino	115
Tabella 2.6. Localizzazione Aziende.	118
Tabella 2.7. Quantificazione Comparti produttivi	118
Tabella 2.8. Aziende agricole principali della Val San Martino e loro principali prodotti.	119
Tabella 2.9. Dati principali dei comuni della Valle San Martino. Ordinati per popolazione residente e densità. (Elaborazione su dati Istat 2007).	123
Tabella 2.10. Informazioni sulla popolazione residente nel Comune di Erve. Censimenti dal 1861 al 2001 e dati indagine anagrafiche del 2007 al 31 dicembre. (Elaborazione su dati Istat).	123
Tabella 2.11. Dati distribuzione per età nei comuni della Provincia di Bergamo, ordinati per indice di vecchiaia. (Elaborazione su dati Istat al 1° gennaio 2007)	123
Tabella 2.12. I substrati presenti con le rispettive superfici e percentuali (P.I.F.2009 C.M.V.S.M.).	125
Tabella 3.1 Catalogazione strutturale 1° parte	181
Tabella 3.2 Codici di riferimento delle varie caratteristiche strutturali	182
Tabella 3.3 Catalogazione strutturale seconda parte	183
Tabella 3.4 Catalogazione terza parte	187
Tabella 3.5 Parametri meccanici di riferimento per tipologia di muratura (CIRC 617/2009 - Tabella C8A.2.1: valori di riferimento dei parametri meccanici).	189
Tabella 3.6. Coefficienti correttivi (CIRC 617/2009 - Tabella C8A.2.2).	190
Tabella 3.7. Valori di riferimento resistenze.	190
Tabella 3.8 Individuazione maschi murari	191
Tabella 3.9 Aree pertinenza maschi murari	192
Tabella 3.10 Pesi dell' unità di volume dei principali materiali strutturali (D.M. 2008 – Tabella 3.1.I).	192
Tabella 3.11 Pesi propri e sovraccarichi permanenti (D.M. 2008 – Tabella 3.1.II).	193
Tabella 3.12 Stratigrafie	194
Tabella 3.13. Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici (D.M. 2008 - Tabella 3.5.III).	195

Tabella 3.14 spinta muro contro terra edificio17 muro Ms5	196
Tabella 3.15 Azioni sui maschi di spina	197
Tabella 3.16 Valori di Pvr e Tr al variare di Cu (Allegato B alle NTC).	198
Tabella 3.17 Categoria di Sottosuolo (D.M. 2008 - Tabella 3.2.II)	198
Tabella 3.18 Categoria topografica (D.M. 2008 - Tabella 3.2.III).	198
Tabella 3.19 Espressioni di SS e di CC, coefficienti di amplificazione stratigrafica (D.M. 2008 - Tabella 3.2.V).	199
Tabella 3.20 Categorie topografiche (D.M. 2008 - Tabella 3.2.IV).	199
Tabella 3.21 valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST (D.M. 2008 - Tabella 3.2.VI).	199
Tabella 3.22 Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale (D.M. 2008 - Tabella 3.2.VII).	201
Tabella 3.23 Valori dei parametri TE e TF (D.M. 2008 - Tabella 3.5.VIII).	201
Tabella 3.24 Dati inseriti nel foglio Exel	202
Tabella 3.25 Valori dei parametri a_g, F_0, T_c^* per i periodi di ritorno di riferimento	202
Tabella 3.26 Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV	204
Tabella 3.27 Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU (D.M. 2008 - Tabella 2.6.I).	205
Tabella 3.28 Valori dei coefficienti di combinazione (D.M. 2008 - Tabella 2.5.I).	206
Tabella 3.29 Combinazione dei carichi edificio 17	206
Tabella 3.30 Verifica azione assiale	207
Tabella 3.31 Verifica d'instabilità delle pareti, al posto della altezza libera di piano viene considerata l'altezza totale, perché non si ritengono efficaci i ritegni dati dal solaio.	208
Tabella 4.1 Fruitori potenziali del Nucleo	225
Tabella 5.1 Analisi qualitativa. Confronto tra Consolidamento e "scatola nella scatola"	235
Tabella 5.2 Calcolo impatti strategia consolidamento e strategia X-Lam per m^2 di elemento tecnico	239
Tabella 7.1 Valori di resistenza muratura consolidata con iniezioni	262
Tabella 7.2 Individuazione maschi murari	263
Tabella 7.3 Aree pertinenza maschi murari	263
Tabella 7.4 Stratigrafie	264
Tabella 7.5 spinta muro contro terra edificio17 muro Ms5	266
Tabella 7.6 Azioni sui maschi di spina	266
Tabella 7.7 Combinazione dei carichi edificio 17	267

Tabella 7.8 Tiro calcolato dalle verifiche a ribaltamento.	268
Tabella 7.9 Tiro di ciascuna catena	268
Tabella 7.10 Verifiche piastre ancoraggio e diametro tiranti	270
Tabella 7.11 Calcolo Periodo fondamentale di vibrazione dei maschi per azioni fuori dal piano.	272
Tabella 7.12 Calcolo k per azioni sismiche equivalenti	272
Tabella 7.13 Dati solaio volterrane	274
Tabella 7.14 Verifiche solaio volterrane	276
Tabella 7.15 Valori caratteristici del tagliato per Lke forniti dal produttore.	278
Tabella 7.16 valori caratteristici LKE forniti dal produttore	278
Tabella 7.17 Verifica Solaio Lke	279
Tabella 7.18 Verifica profilo d'appoggio	279
Tabella 7.19 Calcolo freccia tavolato ballatoio	281
Tabella 7.20 Verifica SLE tavolato ballatoio	281
Tabella 7.21 Verifica SLU tavolato ballatoio	281
Tabella 7.22 Verifica SLU principale ballatoio	282
Tabella 7.23 Verifica arcarecci LKE	284
Tabella 7.24 Verifica puntoni LKE	284
Tabella 7.25 Verifica dei puntoni della trave di colmo	286
Tabella 7.26 Dati tecnici pannello portante BBS	287
Tabella 7.27 Caratteristiche meccaniche del pannello	287
Tabella 7.28 Verifica a SLU sezione resistente BBS	288
Tabella 8.1 Studio delle ore disponibili di sole e inclinazione	291
Tabella 8.2 Dati radiazione globale media in kWh/m ² del sito, fonte Enea	291
Tabella 8.3 Fattori di correzione per l'orientamento dei collettori (Thomas Pauschinger,2002)	296
Tabella 8.4 Dati per il dimensionamento per il solare termico. fonte UNI 8477	297
Tabella 8.5 Tariffe quarto conto energia.	306
Tabella 8.6 Studio delle ore disponibili di sole e inclinazione	308
Tabella 8.7 Producibilità giornaliera a seconda dell'esposizione di 10 mq di pannelli corrispondenti a 1,48 kWp in località Nesolio.	308
Tabella 8.8 Producibilità giornaliera a seconda dell'esposizione di 3 mq di pannelli solari in località Nesolio.	309
Tabella 8.9 Confronto di rendimento tra diversi orientamenti tra solare termico e fotovoltaico	310
Tabella 8.10 Producibilità di 50 mq di serra fotovoltaica	310

Tabella 8.11 Vari tipi di legna ed il relativo potere calorifico espresso in kcal/kg, allo 0 % umidità.	312
Tabella 8.12 Calcolo trasmittanza pareti	321
Tabella 8.13 Trasmittanza e superfici disperdenti edificio 16 e 17	323
Tabella 8.14 Calcolo Q per ogni stanza edificio 17	323
Tabella 8.15 Calcolo Q per ogni stanza edificio 16	323
Tabella 8.16 Dimensionamento impianto riscaldamento a pavimento edificio 17	325
Tabella 8.17 Dimensionamento impianto riscaldamento a pavimento edificio 16	326
Tabella 8.18 Dimensionamento riscaldamento a pavimento	326
Tabella 8.19 Durate dei periodi di punta di acqua calda in funzione del tipo di utenza.	327
Tabella 8.20 I consumi di acqua calda dei normali apparecchi sanitari per singoli utilizzi:	327
Tabella 8.21 Fattori di moltiplicazione per la portata max. contemporanea. * <i>n</i> = numero di alloggi	328
Tabella 8.22 Calcolo consumi edificio 16 e 17	328
Tabella 8.23 Specifiche tecniche	329
Tabella 8.24 Rendimento	329
Tabella 8.25 Dimensionamento per ACS	329
Tabella 8.26 Dimensionamento per riscaldamento	329
Tabella 8.27 Calcolo superficie pannelli solari	330
Tabella 8.28 Caratteristiche tecniche pompa di calore	330
Tabella 8.29 Individuazione impianti possibili. Azimuth è calcolato tenendo come riferimento il sud come 0° come è consuetudine fare nella bioclimatica.	331
Tabella 8.30 Producibilità impianto fotovoltaico edificio 16 e 17	331
Tabella 8.31 Analisi economica impianti. Non viene considerato il tasso d'interesse bancario.	332
Tabella 12.1 Dati di confronto con torrenti simili	338
Tabella 12.2 caratteristiche idrauliche Bacino Adda sopralacuale	339
Tabella 12.3 Range di applicazione delle micro e miniturbine in commercio	340
Tabella 12.4 Analisi dei costi di costruzione	343
Tabella 12.5 Costi annui	343
Tabella 12.6 ricavi annui	343
Tabella 12.7 Calcolo rientro investimento	343
Tabella 10.1 Calcolo impatti strategia consolidamento e strategia X-Lam per m2 di elemento tecnico	346

Tabella 10.2 Calcolo incidenza al m³ degli impatti per la strategia consolidamento e la strategia X-Lam 347

Tabella 10.3 Confronto tra strategie: gli indicatori sono calcolati come incidenza al m³ 348

Indice delle Schede

- 1.01 - Analisi e confronto quantitativo materiali isolanti
- 1.02 - Analisi e confronto qualitativo materiali isolanti
- 1.03 - Evoluzione delle tecniche costruttive in legno
- 1.04 - Analisi sistema a telaio "Lignotrend"
- 1.05 - Analisi sistema modulare a mattoni di legno "Steko"
- 1.06 - Analisi sistema strutturale a tavole sovrapposte "Lignotrend"
- 1.07 - Analisi sistema a pannelli ad assi incrociati BBS "Sistem Costruzioni"
- 1.08 - Analisi sistema a pannelli ad assi incrociati "MHM"
- 1.09 - Analisi sistema a pannelli ad assi incrociati "Naturhaus"
- 1.10 - Analisi sistema per solai e coperture assemblati a secco "LegnoLegno"
- 1.11 - Analisi sistema per solai e coperture assemblati a secco "Lignotrend"
- 1.12 - Analisi sistema per solai e coperture assemblati a secco "Lignatur"
- 1.13 - Analisi e confronto prestazionale tra i sistemi
- 3.01 - SCFE 00 - Scheda esplicativa
- 3.02 - SCFE 01 - Catalogazione edificio 01
- 3.03 - SCFE 02 - Catalogazione edificio 02
- 3.04 - SCFE 03 - Catalogazione edificio 03
- 3.05 - SCFE 04 - Catalogazione edificio 04
- 3.06 - SCFE 05 - Catalogazione edificio 05
- 3.07 - SCFE 06 - Catalogazione edificio 06
- 3.08 - SCFE 07 - Catalogazione edificio 08
- 3.09 - SCFE 08 - Catalogazione edificio 13-14
- 3.10 - SCFE 09 - Catalogazione edificio 16
- 3.11 - SCFE 10 - Catalogazione edificio 17
- 3.12 - SCFE 11 - Catalogazione edificio 18-19-20
- 3.13 - SCFE 12 - Catalogazione edificio 21
- 3.14 - SCFE 13 - Catalogazione edificio 22
- 3.15 - SCFE 14 - Catalogazione edificio 23
- 3.16 - SCFE 15 - Catalogazione edificio 24
- 3.17 - SCFE 16 - Catalogazione edificio 25
- 3.18 - ST 00 - Scheda esplicativa
- 3.19 - ST 01 - Tipologia produttivo - agricola
- 3.20 - ST 02 - Tipologia rustico - abitativa
- 3.21 - SRT 00 - Scheda esplicativa
- 3.22 - SRT 01 - Copertura in coppi
- 3.23 - SRT 02 - Copertura in pietra
- 3.24 - SRT 03 - Solaio di legno
- 3.25 - SRT 04 - Solaio volterrane
- 3.26 - SRT 05 - Muratura
- 3.27 - SRT 06 - Chiusura verticale
- 3.28 - SRT 07 - Apertura
- 3.29 - SRT 08 - Apertura
- 3.30 - SRT 09 - Ballatoio
- 3.31 - SRT 10 - Ballatoio
- 3.32 - SRPR 00 - Scheda esplicativa
- 3.33 - SRPR 01 - Copertura in coppi
- 3.34 - SRPR 02 - Copertura in pietra
- 3.35 - SRPR 03 - Chiusura verticale in muratura in pietra

- 3.36 - SRPR 04 - Chiusura verticale o partizione verticale in legno
- 3.37 - SRAV 00 - Scheda esplicativa
- 3.38 - SRAV 01 - Fessurazione
- 3.39 - SRAV 02 - Distacco dell'intonaco
- 3.40 - SRAV 03 - Lesione
- 3.41 - SRAV 04 - Erosione dei giunti
- 3.42 - SRAV 05 - Patina biologica
- 3.43 - SRAV 06 - Crosta nera
- 3.44 - SRAV 07 - Colonizzazione
- 3.45 - SRAV 08 - Ossidazione
- 3.46 - SRAV 09 - Efflorescenze
- 3.47 - SRAV 10 - Vegetazione
- 3.48 - SRAV 11 - Lacuna
- 3.49 - SRAV 12 - Disgregazione
- 3.50 - SRAV 13 - Marcescenza
- 3.51 - SRAV 14 - Marcescenza
- 3.52 - SRAV 15 - Microfessurazione
- 3.53 - SRAV 16 - Microfessurazione
- 3.54 - SAE 00 - Scheda esplicativa
- 3.55 - SACA 00 - Scheda esplicativa
- 3.56 - SAE 01 - Distacco intonaco
- 3.57 - SACA 01 - Distacco intonaco
- 3.58 - SAE 02 - Fessurazione
- 3.59 - SACA 02 - Fessurazione
- 3.60 - SAE 03 - Marcescenza
- 3.61 - SACA 03 - Marcescenza
- 3.62 - SDF 00 - Scheda esplicativa
- 3.63 - SDF 01 - Edificio 01
- 3.64 - SDF 02 - Edificio 02
- 3.65 - SDF 03 - Edificio 03
- 3.66 - SDF 04 - Edificio 04
- 3.67 - SDF 05 - Edificio 05
- 3.68 - SDF 06 - Edificio 06
- 3.69 - SDF 07 - Edificio 08
- 3.70 - SDF 08 - Edificio 13-14
- 3.71 - SDF 09 - Edificio 16
- 3.72 - Individuazione maschi murari e aree di pertinenza edificio 17
- 3.73 - Azioni sui maschi edificio 17
- 3.74 - Valori di calcolo verifiche statiche edificio 17
- 3.75 - Analisi e verifica dei meccanismi locali edificio 17
- 4.01 - Analisi esigenze sottoservizi funzionali
- 5.01 - Rianalisi di esempi: Naumannnaumann.architektur, S(ch)austall
- 5.02 - Rianalisi di esempi: Aurent Savioz Architekt, Umbau eines Wohnhauses
- 5.03 - Rianalisi di esempi: Lignatur, Chasa Valbella Tarasp
- 5.04 - Rianalisi di esempi: Michele Arnaboldi, recupero del borgo di Pianezzo
- 5.05 - Rianalisi di esempi: Stefano Dotta, Envipark
- 5.06 - Rianalisi di esempi: Dietrich Untertrifaller, Angelika Kauffmann Museum
- 5.07 - Rianalisi di esempi: Mark us Wespi Jerome de Meuron, recupero di tre stalle
- 5.08 - Rianalisi di esempi: Arturo Montanelli, recupero del borgo Tre Terre

- 5.09 - Analisi ambientale: confronto qualitativo
- 5.10 - Analisi ambientale: calcolo delle stratigrafie
- 5.11 - Analisi ambientale: LCA
- 6.01 - SI 00 - Scheda esplicativa
- 6.02 - SI 01 - Pulitura coppi/marsigliesi
- 6.03 - SI 02 - Rigenerazione elemento strutturale ligneo
- 6.04 - SI 03 - Sostituzione lattonerie
- 6.05 - SI 04 - Rifacimento intonaco
- 6.06 - SI 05 - Ristilatura dei giunti
- 6.07 - SI 06 - Ristilatura dei giunti 2
- 6.08 - SI 07 - Bonifica muratura da crosta scura
- 6.09 - SI 08 - Iniezioni idrofobizzanti
- 6.10 - SI 09 - Sostruzione muraria
- 6.11 - SI 10 - Iniezioni di miscele leganti
- 6.12 - SI 11 - Iniezioni armate
- 6.13 - SI 12 - Cordoli c.a.
- 6.14 - SI 13 - Trincea drenante
- 6.15 - SI 14 - Intercettazione umidità tramite barriera interna
- 6.16 - SI 15 - Tiranti e catene
- 6.17 - SI 16 - Cordolo di coronamento con elevazione
- 6.18 - SI 17 - Cordolo di coronamento
- 6.19 - SI 18 - Soletta collaborante
- 6.20 - SLPA 00 - Scheda esplicativa
- 6.21 - SLPA 01 - Chiusura superiore inclinata (edificio 23) (CS 1)
- 6.22 - SLPA 02 - Chiusura verticale controterra (edificio 23) (CV 1)
Chiusura inferiore (CI 1)
- 6.23 - SLPA 03 - Chiusura verticale (edificio 23) (CV 2)
- 6.24 - SLPA 04 - Chiusura verticale (edificio 17) (CV 3)
Chiusura verticale controterra (edificio 17) (CV 4)
- 6.25 - SLPA 05 - Chiusura superiore inclinata (edificio 17) (CS 2A) (CS 2B)
- 6.26 - SLPA 06 - Chiusura inferiore (edificio 17) (CI 2)
Chiusura verticale (edificio 17) (CV 5)
- 6.27 - SLPA 07 - Chiusura verticale (edificio 16) (CV 6)
Chiusura verticale controterra (edificio 16) (CV 7)
- 6.28 - SLPA 08 - Chiusura superiore inclinata (edificio 16) (CS 3)
Chiusura verticale (edificio 16) (CV 8)
- 6.29 - SLPA 09 - Chiusura inferiore (edificio 17) (CI 3)
- 7.01 - Individuazione dei maschi murari edificio 17
- 7.02 - Individuazione azioni sui maschi murari edificio 17
- 7.03 - Individuazione azioni sui maschi murari edificio 17
- 7.04 - Valori di calcolo verifiche statiche edificio 17
- 7.05 - Valori di calcolo verifiche statiche edificio 17
- 7.06 - Analisi e verifiche dei meccanismi locali edificio 17
- 7.07 - Disposizione ferri e catene edificio 17
- 7.08 - Verifiche struttura copertura tetto edificio 17
- 8.01 - Analisi delle ombre
- 10.01 - Computo metrico estimativo edificio 16
- 10.02 - Computo metrico estimativo edificio 17
- 10.03 - Certificazione energetica edificio 16
- 10.04 - Certificazione energetica edificio 17

Indice delle tavole

- 2.01 - Inquadramento generale
- 2.02 - Viabilità
- 2.03 - Archeologia industriale
- 2.04 - Sistema produttivo
- 2.05 - Rete sentieristica e percorsi ciclistici
- 2.06 - Sistema turistico
- 2.07 - Uso del suolo
- 2.08 - I villaggi rurali storici
- 2.09 - Enti di tutela
- 2.10 - Percorsi dell'ecomuseo
- 3.01 - Numerazione corpi di fabbrica
- 3.02 - Rilievo fotografico
- 3.03 - Rilievo fotografico
- 3.04 - Analisi dell'accessibilità
- 3.05 - Analisi planimetrica
- 3.06 - Analisi pieni e vuoti
- 3.07 - Analisi delle altezze
- 3.08 - Analisi delle coperture
- 3.09 - Analisi delle tipologie: individuazione
- 3.10 - Analisi soglie catastali
- 3.11 - Analisi delle finestre
- 3.12 - Analisi delle porte
- 3.13 - Analisi delle murature
- 3.14 - Analisi cronotipologica
- 3.15 - Analisi del degrado: individuazione tipologie
- 3.16 - Analisi strumenti di pianificazione: piano di recupero
- 3.17 - Rilievo geometrico: sezione generale A-A' scala 1:200
- 3.18 - Rilievo geometrico: sezioni generali B-B', C-C', D-D' scala 1:200
- 3.19 - Rilievo geometrico edifici 1, 2 scala 1:100
- 3.20 - Rilievo geometrico edifici 4,6 scala 1:100
- 3.21 - Rilievo geometrico edificio 5, livello 0, 1 scala 1:100
- 3.22 - Rilievo geometrico edificio 5, livello 2 scala 1:100
- 3.23 - Rilievo geometrico edificio 9 scala 1:100
- 3.24 - Rilievo geometrico edificio 7, livello 0 scala 1:100
- 3.25 - Rilievo geometrico edificio 7, livello 1 scala 1:100
- 3.26 - Rilievo geometrico edificio 7, livello 2 scala 1:100
- 3.27 - Rilievo geometrico edificio 7, livello 3 scala 1:100
- 3.28 - Rilievo geometrico edificio 11 scala 1:100
- 3.29 - Rilievo geometrico edificio 12, livello 0, 2 scala 1:100
- 3.30 - Rilievo geometrico edifici 13, 14 scala 1:100
- 3.31 - Rilievo geometrico edifici 15, 16, 17, 22 scala 1:100
- 3.32 - Rilievo geometrico edifici 18, 19, 20, 21 scala 1:100
- 3.33 - Rilievo geometrico edifici 23, 28 scala 1:100
- 3.34 - Rilievo geometrico edifici 24, 25 scala 1:100
- 3.35 - Analisi fotopiani edifici 28, 3, 5
- 3.36 - Analisi fotopiani edifici 5, 29, 7
- 3.37 - Analisi fotopiani edifici 7, 8, 21, 22

- 3.38 - Analisi fotopiani edifici 9, 10, 12
- 3.39 - Analisi fotopiani edifici 14, 13, 27, 19, 18, 20
- 3.40 - Analisi fotopiani edifici 15, 16, 17
- 3.41 - Rilievo geometrico edificio 17 scala 1:100
- 3.42 - Rilievo geometrico edificio 17 scala 1:50
- 3.43 - Rilievo materico edificio 17 scala 1:50
- 3.44 - Rilievo del degrado edificio 17 scala 1:50
- 3.45 - Rilievo quadro fessurativo edificio 17
- 3.46 - Rilievo geometrico edifici 22, 23 prospetto sud-ovest scala 1:100
- 3.47 - Rilievo materico edificio 22 fronte sud-ovest e fronte nord-est scala 1:50
- 3.48 - Rilievo del degrado edificio 22 fronte sud-ovest e fronte nord-est scala 1:50
- 3.49 - Rilievo geometrico edifici 22, 23 prospetto sud-est scala 1:50
- 3.50 - Rilievo geometrico edifici 22, 23 sezione A-A' scala 1:50
- 3.51 - Rilievo materico edificio 22 fronte sud-est scala 1:50
- 3.52 - Rilievo del degrado edificio 22 fronte sud-est scala 1:50
- 3.53 - Rilievo materico edificio 3 scala 1:50
- 3.54 - Rilievo del degrado edificio 3 scala 1:50
- 4.01 - Percorso ecomuseo
- 4.02 - FDOM Nesolio
- 4.03 - Masterplan scala 1:500
- 4.04 - Masterplan livello 1 scala 1: 200
- 4.05 - Masterplan livello 2 scala 1: 200
- 4.06 - Masterplan livello 3 scala 1: 200
- 4.07 - Masterplan livello 4 scala 1: 200
- 4.08 - Masterplan livello 5 scala 1: 200
- 4.09 - Masterplan livello 6 scala 1: 200
- 4.10 - Masterplan livello 7 scala 1: 200
- 4.11 - Masterplan livello 8 scala 1: 200
- 4.12 - Masterplan livello 9 scala 1: 200
- 4.13 - Masterplan livello 10 scala 1: 200
- 4.14 - Spazi pubblici: percorso principale
- 4.15 - Spazi pubblici: percorsi secondari
- 4.16 - Spazi pubblici: le piazze
- 4.17 - Spazi pubblici: sistema del verde
- 5.01 - Individuazione strategie di intervento
- 6.01 - Progetto architettonico pianta livello 1 scala 1:200
- 6.02 - Progetto architettonico pianta livello 2 scala 1:200
- 6.03 - Progetto architettonico pianta livello 3 scala 1:200
- 6.04 - Progetto architettonico pianta livello 4 scala 1:200
- 6.05 - Progetto architettonico pianta livello 5 scala 1:200
- 6.06 - Progetto architettonico pianta livello 6 scala 1:200
- 6.07 - Progetto architettonico pianta livello 7 scala 1:200
- 6.08 - Progetto architettonico pianta livello 8 scala 1:200
- 6.09 - Progetto architettonico pianta livello 9 scala 1:200
- 6.10 - Progetto architettonico pianta livello 10 scala 1:200
- 6.11 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 16,17 pianta livello 0 scala 1:50
- 6.12 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 16,17 pianta livello 1 scala 1:50
- 6.13 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 16,17 pianta livello 2 scala 1:50
- 6.14 - Progetto architettonico edificio 16 prospetto nord-ovest e sud-est
- 6.15 - Progetto architettonico edifici 16, 17 prospetto nord-est

- 6.16 - Progetto architettonico edifici 16,17 prospetto sud-est
- 6.17 - Progetto architettonico edificio 17 prospetto ovest
- 6.18 - Progetto architettonico edifici 16, 17 prospetto est
- 6.19 - Progetto tecnologico edificio 16 sezione D-D' scala 1:50
- 6.20 - Progetto tecnologico edificio 16 sezione E-E' scala 1:50
- 6.21 - Progetto tecnologico edificio 17 sezione A-A' scala 1:50
- 6.22 - Progetto tecnologico edificio 17 sezione C-C' scala 1:50
- 6.23 - Progetto tecnologico edificio 17 sezione B-B' scala 1:50
- 6.24 - Progetto tecnologico edificio 17 sezione A-A' nodo 1
- 6.25 - Progetto tecnologico edificio 17 sezione A-A' nodo 2
- 6.26 - Progetto tecnologico edificio 17 sezione A-A' nodo 3
- 6.27 - Comparative edifici 16, 17 piante scala 1:100
- 6.28 - Comparative edifici 17 prospetti e sezioni scala 1:100
- 6.29 - Comparative edifici 16, 17 prospetti e sezioni scala 1:100
- 6.30 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 22, 23 pianta livello 0 scala 1:100
- 6.31 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 22, 23 pianta livello 1 scala 1:100
- 6.32 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 22, 23 pianta livello 2 scala 1:100
- 6.33 - Progetto architettonico-tecnologico edifici 22, 23 pianta livello 3 scala 1:100
- 6.34 - Progetto architettonico edifici 22, 23 prospetto sud-ovest
- 6.35 - Progetto architettonico edifici 22, 23 prospetto sud-est
- 6.36 - Progetto tecnologico edifici 22, 23 sezione G-G' scala 1:100
- 6.37 - Progetto tecnologico edifici 22, 23 sezione A-A' scala 1:50
- 6.38 - Progetto tecnologico edifici 22, 23 sezione B-B' scala 1:50
- 6.39 - Progetto tecnologico edifici 22, 23 sezione D-D', E-E' scala 1:50
- 6.40 - Progetto tecnologico edifici 22, 23 sezione F-F' scala 1:50
- 6.41 - Progetto tecnologico edificio 23 sezione D-D' nodo 1
- 6.42 - Progetto tecnologico edificio 23 sezione D-D' nodo 2
- 6.43 - Progetto tecnologico edificio 23 sezione D-D' nodo 3
- 6.44 - Comparative edifici 22, 23 pianta livello 0 scala 1:100
- 6.45 - Comparative edifici 22, 23 pianta livello1 scala 1:100
- 6.46 - Comparative edifici 22, 23 pianta livello 2 scala 1:100
- 6.47 - Comparative edifici 22, 23 pianta livello 3 scala 1:100
- 6.48 - Comparative edifici 22, 23 prospetto sud-ovest
- 6.49 - Comparative edifici 22, 23 prospetto sud-est e sezione A-A' scala 1:100
- 6.50 - Comparative edifici 22, 23 sezioni B-B', D-D', E-E' scala 1:100