

INDICE

1 - INTRODUZIONE	1-1
1.1 - OGGETTO, IMPOSTAZIONE E SCOPI DELL'OPERA <i>Marco Zerbinatti</i>	1-3
1.2 - IL CONTESTO CULTURALE <i>Andrea Scotton</i>	1-7
1.3 - LO STATO DELL'ARTE <i>Marco Zerbinatti</i>	1-23
2 - METODI E STRUMENTI PER IL RILIEVO DI INSEDIAMENTI TRADIZIONALI E DEL LORO AMBIENTE	2-1
2.1 - RICHIAMI A STRUMENTI FINALIZZATI DI INDAGINE STORICO CRITICA <i>Marco Zerbinatti</i>	2-3
2.1.1 - Attività conoscitiva di base	2-3
2.1.2 - Rilievo filologico architettonico	2-5
2.1.3 - Rilievo di borghi montani e di paesaggi rurali	2-5
2.2 - RILIEVO E RAPPRESENTAZIONE DI SISTEMI TRADIZIONALI DI STRUTTURAZIONE DEL TERRITORIO <i>Paolo Piumatti</i>	2-7
2.2.1 - Indicazioni metodologiche per il rilievo e la rappresentazione dei sistemi strutturati di uso del suolo	2-9
2.2.1.1 - <i>Localizzazione degli insediamenti e organizzazione del territorio legato all'alpicoltura</i>	2-9
2.2.1.2 - <i>Caso studio: schematizzazione dell'organizzazione territoriale e dei caratteri funzionali-costruttivi degli alpeggi nel comune di Craveggia in Val Vigizzo</i> <i>Edifici d'alpeggio senza abitazione, Edifici d'alpeggio con abitazione, Alpeggi comunitari</i>	2-9
2.2.1.3 - <i>Carte di uso e copertura del suolo</i> <i>Carte della copertura attuale del suolo, Carte degli usi storici del suolo</i>	2-11
2.2.2 - Indicazioni metodologiche per il rilievo di sistemi terrazzati e del loro stato di conservazione	2-27
2.2.2.1 - <i>Inquadramento generale: definizioni, finalità, quadro normativo di pianificazione</i> <i>Terrazzamenti artificiali - sistemi terrazzati, paesaggi terrazzati: alcune definizioni, Finalità - Inventario dei terrazzamenti nel quadro delle norme per la pianificazione in Svizzera e Piemonte</i>	2-27

2.2.2.2 - <i>Rappresentazione cartografica e classificazione dei paesaggi terrazzati</i>	2-30
<i>Individuazione cartografica dei paesaggi terrazzati - Sistemi di classificazione dei paesaggi terrazzati in Svizzera - Sistemi di classificazione dei paesaggi terrazzati in Italia - Mappatura e classificazione dei paesaggi terrazzati nelle valli ossolane</i>	
2.2.2.3 - <i>Classificazione e rilievo degli elementi costruttivi dei sistemi terrazzati</i>	2-34
<i>Fondazioni - Muro di contenimento in pietra a secco - Drenaggio - Piano - Collegamenti e percorsi di distribuzione</i>	
2.2.2.4 - <i>Problematiche di rilievo e rappresentazione cartografica della copertura del suolo terrazzato</i>	2-42
<i>Rappresentazione cartografica della copertura dei suoli terrazzati - Problematiche di applicazione di metodologie di telerilevamento e fotointerpretazione ai terrazzamenti in stato di abbandono</i>	
2.2.2.5 - <i>Il rilievo dello stato di conservazione dei terrazzamenti</i>	2-44
2.2.2.6 - <i>Schede di censimento dei sistemi terrazzati</i>	2-48
2.2.2.7 - <i>Caso studio: i terrazzamenti di Naviledo nel territorio di Montecrestese</i>	2-49
2.2.3 - <i>Indicazioni metodologiche per il rilievo delle vie di comunicazione storiche tradizionali</i>	2-53
2.2.3.1 - <i>Inquadramento generale: definizioni, finalità, quadro normativo di pianificazione</i>	2-54
<i>Vie di comunicazione storiche, itinerari e percorsi storici, patrimonio escursionistico: alcune definizioni - Finalità - Censimento della viabilità storica e pianificazione paesaggistica</i>	
2.2.3.2 - <i>Classificazione funzionale e rappresentazione cartografica delle vie di comunicazione storiche</i>	2-58
<i>Classificazione funzionale degli itinerari storici, Categorie di percorsi e loro rappresentazione nella cartografia storica</i>	
2.2.3.3 - <i>Indagini documentarie per il rilievo e la valutazione della consistenza storica.</i>	2-63
<i>I grandi itinerari storici di comunicazione transfrontaliera del Verbano-Cusio-Ossola e del Canton Ticino</i>	
2.2.3.4 - <i>Rilievo del tracciato, del contesto e dello stato di conservazione dei percorsi storici</i>	2-68
2.2.3.5 - <i>Rilievo degli elementi costruttivi dei percorsi storici</i>	2-70
2.3 - <i>IL RILIEVO E LA RAPPRESENTAZIONE DEI TESSUTI EDIFICATI</i>	2-77
<i>Isabella Bianco, Pablo Angel Ruffino, Marco Zerbinatti</i>	
2.3.1 - <i>Metodi e strumenti operativi</i>	2-79
2.3.1.1 - <i>Documentazione preliminare</i>	2-79
2.3.1.2 - <i>Indagine preliminare</i>	2-79
2.3.1.3 - <i>Individuazione della simbologia di rappresentazione</i>	2-79

2.3.1.4 - <i>Simbologia degli elementi di contesto</i>	2-80
<i>Convenzioni e simboli, Vie di comunicazione - Opere di terrazzamento e confinamento - Costruzioni di servizio, Elementi naturali e coltivazioni</i>	
2.3.1.5 - <i>Simbologia degli elementi edilizi</i>	2-88
<i>Coperture - Timpani aperti - Aperture - Balconi e lobbie - Camini e comignoli - Scale esterne - Stato di conservazione degli edifici - Indicazioni destinazioni d'uso e numero di piani</i>	
2.3.1.6 - <i>Rilievo diretto</i>	2-102
2.3.1.7 - <i>Fase di restituzione e di analisi critica</i>	2-102
2.4 - IL RILIEVO METRICO DEI TESSUTI EDIFICATI	2-111
<i>Isabella Bianco, Andrea Maria Lingua, Paolo Piumatti</i>	
2.4.1 - <i>Nozioni circa il rilevamento metrico</i>	2-111
2.4.1.1 - <i>Le caratteristiche della misura</i>	2-111
2.4.1.2 - <i>Precisione e tolleranza di un rilievo</i>	2-112
2.4.1.3 - <i>Il livello di dettaglio</i>	2-112
2.4.2.4 - <i>Il tipo di contenuto</i>	2-114
2.4.1.5 - <i>Sistema di riferimento</i>	2-114
<i>La direttiva europea INSPIRE, Sistemi di coordinate locali</i>	
2.4.2 - <i>Strumenti di misura tridimensionale</i>	2-117
2.4.2.1 - <i>Classificazione dei sensori 3D</i>	2-118
2.4.2.2 - <i>I laser scanner</i>	2-119
<i>I laser scanner triangolatori, I laser scanner distanziometrici, Classificazione e caratteristiche dei laser scanner terrestri</i>	
2.4.2.3 - <i>L'utilizzo dei dati acquisiti mediante laser scanner terrestre</i>	2-123
2.4.2.3 - <i>Fotogrammetria e imaging</i>	2-124
<i>L'elaborazione fotogrammetrica di dati raccolti con fotocamere digitali</i>	
2.4.3 - <i>Applicazioni di tecniche di misura tridimensionale al rilievo di edifici di pietra a secco</i>	2-128
2.4.3.1 - <i>Rilievo LIDAR e image-base di murature irregolari. Caso studio: pareti interne a Veglio (Montecrestese)</i>	2-128
2.4.3.2 - <i>Rilievo mediante metodi fotogrammetrici low-cost. Caso studio: alpeggi nel comune di Craveggia (Val Vigezzo)</i>	2-130
2.4.3.3 - <i>Generazione di sezioni bidimensionali e restituzione critica a partire da dati 3D</i>	2-131
2.5- PROPOSTA DI SCHEDATURA PER MANUFATTI DEL PATRIMONIO EDILIZIO DIFFUSO	2-135
<i>Sara Fasana, Marco Zerbinatti</i>	
2.5.1 - <i>Le schede di prima valutazione: struttura e contenuti</i>	2-135
2.5.1.1 - <i>Le schede di prima valutazione: esempi</i>	2-137

2.5.2 - Le schede di intervento	2-143
2.5.3 - Le schede di intervento: esempi	2-144
2.5.3.1 - <i>Recupero di edificio di civile abitazione nel centro storico di Craveggia</i>	2-144
2.5.3.2 - <i>Recupero di edificio a destinazione turistico ricettiva</i>	2-146
2.5.3.3 - <i>Recupero di un lavatoio in disuso con la copertura parzialmente compromessa</i>	2-148
2.5.3.4 - <i>Intervento di risanamento della muratura su edificio di culto a Prestinone</i>	2-150
3 - SCELTE PROGETTUALI PER INTERVENTI DI CONSERVAZIONE E PER IL RECUPERO VIVIFICANTE	3-1
3.1 - INTRODUZIONE <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	3-3
3.2 - IL RECUPERO FUNZIONALE DISTRIBUTIVO <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	3-7
3.3 - ASPETTI FISICO-TECNICI <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	3-11
3.4 - CATEGORIE PRINCIPALI DI INTERVENTO <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	3-13
4 - CARATTERI COSTRUTTIVI E TECNICHE PER INTERVENTI DI CONSERVAZIONE E RECUPERO	4-1
4.1 - I MATERIALI LAPIDEI <i>Massimo Marian</i>	4-3
4.2 - IL COMPORTAMENTO STATICO DEGLI EDIFICI IN PIETRA, LA “STRUTTURA SCATOLARE”, LE FONDAZIONI. IL MIGLIORAMENTO STATICO STRUTTURALE <i>Alessandro Grazzini</i>	4-19
4.2.1 - Introduzione	4-19
4.2.2 - Statica degli edifici murari	4-20
4.2.3 - Meccanismi di danno	4-29
4.2.4 - Principi di miglioramento sismico	4-34
4.3 - MURATURE DI PIETRA <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	4-37

4.3.1 - Caratteri costruttivi e classificazione delle murature	4-37
4.3.2 - Tecniche di intervento	4-43
4.3.2.1 - Controventamenti per migliorare l'effetto scatolare degli edifici	4-43
4.3.2.2 - Prove esplorative di valutazione della resistenza delle murature in corrispondenza dei capochiave dei tiranti	4-44
4.3.2.3 - Modiglioni di pietra e lastre per balconi. Prime prove statiche	4-49
4.3.2.3 - Cordoli di muratura armata in sommità delle pareti	4-52
4.3.2.4 - Interventi per irrigidire i solai rinforzandoli con doppio tavolato incrociato	4-53
4.3.2.5 - Interventi per irrigidire i solai con bandelle metalliche (o FRP)	4-54
4.3.2.6 - Interventi di rinforzo di solaio con tavolato collaborante	4-55
4.3.2.7 - Interventi di rinforzo di solaio con soletta collaborante	4-55
4.4 - BALCONI	4-57
<i>Riccardo Nelva</i>	
4.4.1 Criteri di dimensionamento di massima di lastre e mensole di balconi di pietra	4-57
4.4.1.1 - Dimensioni del balcone e degli elementi costituenti	4-58
4.4.1.2 - Verifica di massima a flessione della lastra	4-58
4.4.1.3 - Verifica di massima a flessione della mensola incastrata	4-59
4.4.1.4 - Verifica all'incastro nella muratura in pietra	4-59
4.5 - TETTO CON MANTO "DI PIODE"	4-61
<i>Sara Fasana, Paolo Scarzella</i>	
4.5.1 - La struttura portante	4-62
4.5.2 - Varietà nei modi di disporre le capriate "di testata"	4-64
4.5.3 - Richiami di materiali e tecniche tradizionali per il taglio delle lastre da tetto	4-68
4.5.4 - Il manto tradizionale in lastre di pietra di elevato spessore	4-70
4.5.5 - Caratteristiche e comportamento di manti tradizionali: accorgimenti per la lavorazione e la disposizione in opera delle lastre	4-72
4.5.5.1 - Prevenzione delle infiltrazioni	4-72
4.5.5.2 - Stabilità del manto	4-74
4.5.6 - Valutazione della stabilità dei manti: proposta di un metodo	4-74
4.5.6.1 - Effetti della sovrapposizione e determinazione della forza agente sulla singola lastra	4-75
4.5.6.2 - Caratterizzazione delle superfici di sovrapposizione. Proposta di un metodo empirico per la valutazione della rugosità delle lastre	4-77
<i>Valutazione del JRC - Valutazione del JCS - Valutazione dell'angolo d'attrito di base f_b</i>	

4.5.7 - Scelta di materiali attualmente disponibili	4-79
4.5.8 - Linee risolutive per interventi di recupero e conservazione di tetti con manto di piode	4-80
4.6 - VOLTE <i>Marco Zerbinatti</i>	4-83
4.7 - SOLAI <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	4-91
4.8 - INTERVENTI PER MIGLIORARE LE PRESTAZIONI ENERGETICHE E RIDURRE I DISPERDIMENTI TERMICI <i>Riccardo Nelva, Marco Zerbinatti</i>	4-99
4.8.1 - Introduzione	4-99
4.8.2 - Soluzioni praticabili per l'isolamento	4-101
4.8.2.1 - <i>Stratigrafia con pannelli "minerali"</i>	4-101
4.8.2.2 - <i>Impiego di pannelli di isolamento ad altissime prestazioni, quali l'aerogel o materiali multistrati riflettenti.</i>	4-102
4.8.2.3 - <i>Applicazione di intonaco termico all'interno</i>	4-103
4.8.3 - Valutazione della quantità di vapore d'acqua condensata e verifica della sua rievaporazione in un ciclo stagionale	4-104
4.8.3.1 - <i>Ipotesi di calcolo</i>	4-104
4.8.3.2 - <i>Valutazione del fattore di resistenza alla diffusione al vapore μ</i>	4-105
4.8.3.3 - <i>Calcolo delle temperature, pressioni parziali del vapore e pressioni di saturazione negli strati, valutazioni del vapore condensato e rievaporato</i>	4-106
4.9 - LE SUPERFICI ESTERNE: MALTE, INTONACI A VISTA, SUPERFICI TINTEGGIATE, DECORAZIONI PITTORICHE O A GRAFFITO <i>Marco Zerbinatti</i>	4-117
4.9.1 - Introduzione	4-117
4.9.2 - Fenomeni di degrado "endemic"i	4-119
4.9.2.1 - <i>Degrado indotto da risalita capillare</i>	4-120
4.9.2.2 - <i>Degrado indotto da dilavamento superficiale</i>	4-121
4.9.2.3 - <i>Forme di degrado riconducibili a errori di miscelazione o di applicazione</i>	4-122
4.9.2.4 - <i>Degrado indotto da colonizzazioni biologiche</i>	4-123
4.9.3 - Fenomeni di degrado provocati da interventi errati o inadatti	4-124
4.9.3.1 - <i>Scelta di materiali inadatti e conseguenti effetti "falsificanti"</i>	4-127
4.9.4 - Criteri di intervento e soluzioni tecniche compatibili	4-127

4.9.4.1 - Malte a base di calce	4-129
4.9.4.2 - Principi di base per la miscelazione di aggregati per malte a base di calce	4-129
4.9.4.3 - Caratteristiche principali di malte macroporose impiegate nel recupero	4-131
4.9.4.4 - Prodotti e sistemi per la tinteggiatura di superfici esterne	4-132
5 - INDIRIZZI NORMATIVI PER LA PIANIFICAZIONE E LA REGOLAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO	5-1
5.1 - INTRODUZIONE <i>Marco Zerbinatti</i>	5-3
5.2 - OGGETTO DELLE NORME E DEGLI INDIRIZZI <i>Roberto Ripamonti</i>	5-6
5.2.1 - Oggetto delle norme e degli indirizzi	5-6
5.2.2 - Carattere delle norme e degli indirizzi in funzione del progetto	5-6
5.2.3 - Principi generali	5-7
5.3 - CLASSIFICAZIONE DELLE COMPONENTI STORICHE DELL'IDENTITÀ TERRITORIALE <i>Roberto Ripamonti</i>	5-8
5.4 - DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI SUL PATRIMONIO EDILIZIO CLASSIFICATO <i>Roberto Ripamonti</i>	5-10
5.5 - GESTIONE E APPLICAZIONE DI NORME E INDIRIZZI <i>Roberto Ripamonti</i>	5-11
5.6 - CENTRI STORICI E NUCLEI URBANI DI ANTICA FORMAZIONE <i>Roberto Ripamonti</i>	5-12
5.7 - EDIFICI ISOLATI E NUCLEI ANTICHI MINORI DI ORIGINE RURALE <i>Roberto Ripamonti</i>	5-15
5.8 - EDIFICI DOTATI DI PARTICOLARI CARATTERI ARCHITETTONICI, MORFOLOGICI E COMPOSITIVI DI INTERESSE STORICO-CULTURALE <i>Roberto Ripamonti</i>	5-17
5.9 - AMBIENTI E SPAZI APERTI CONTENENTI MANUFATTI E INFRASTRUTTURE COSTITUENTI "MEMORIA STORICA" <i>Roberto Ripamonti</i>	5-19
5.10 - MANUFATTI E INFRASTRUTTURE NEL CONTESTO URBANO <i>Roberto Ripamonti</i>	5-21

6. I CASI STUDIO	6-1
6.1 - LA TORRE DEI LOSSETTI DI BEURA CARDEZZA <i>Gianni Bretto</i>	6-3
6.1.1 - Il luogo	6-3
6.1.2 - Cenni storici	6-3
6.1.3 - Ipotesi funzionale	6-4
6.1.4 - Il manufatto: sintesi dell'analisi materiale	6-5
6.1.5 - Analisi del degrado e dei dissesti e delimitazione del caso di studio	6-5
6.1.6 - Il metodo di lavoro	6-6
6.1.7 - Il progetto di consolidamento: sette soluzioni a confronto	6-7
6.1.8 - Le matrici culturali	6-7
6.1.9 - Il progetto di recupero funzionale	6-8
6.2 - IL LAVATOIO COMUNALE DI SANTA MARIA MAGGIORE	
6.2.1 - Elementi connotanti l'intervento	6-11
6.2.1.1 - <i>Classificazione dell'intervento</i>	6-11
6.2.1.2 - <i>Elementi connotanti l'immagine dell'edificio</i>	6-11
6.2.1.3 - <i>Elementi peculiari del progetto</i>	6-12
6.2.1.4 - <i>Adattamenti in corso d'opera delle soluzioni progettate</i>	6-12
6.2.3 - Rifacimento parziale della copertura	6-13
6.2.4 - Risanamento dell'intonaco esterno	6-13
6.3 - IL LAVATOIO COMUNALE DI BANNIO DETTO "UL FUNTANÓN" <i>Gianni Bretto</i>	6-15
6.3.1 - "Il Funtanòn"	6-15
6.3.2 - La perizia di variante Ghisoli	6-16
6.3.2 - Degrado dei materiali e carenze statiche	6-20
6.3.3 - Interventi di manutenzione e restauro (progetto)	6-21
6.3.4 - Esecuzione	6-22
BIBLIOGRAFIA GENERALE	I