

Politecnico di Milano
Facoltà di Architettura Civile
Corso di Laurea Magistrale in Architettura
A.A.2010-2011

Abitare nel parco

Proposta di intervento sostenibile nel periurbano vercellese

Relatore: EMILIA AMABILE COSTA
Relatore: DAVIDE DEROSI

STUDENTI:

Silvia Mazzon	750649
Mabel Morelli	739914
Alessandra Travaini	751461

INDICE

1. PERCHE' CITTA' SOSTENIBILE?	8
1.1. L'inizio della sostenibilità	8
1.2. Criteri di Pianificazione Sostenibile	8
2. APPROCCIO PROGETTUALE	9
3. STORIA DI VERCELLI	10
3.1. La Preistoria.....	10
3.2. Periodo Romano.....	11
3.3. Periodo Longobardo	12
3.4. Dal XI sec. Al XIX sec.: Nuovi assetti della città.....	13
3.5. Dal XX sec. ai giorni nostri.....	17
4. CARATTERI STORICI E URBANI DELLA CITTA' DI VERCELLI	20
4.1. Il Borgo Milano	20
4.2. Dalla Cinta Bastionata alla Cinta dei Viali	25
4.2.1. Da Porta Torino a via Francesco Borgogna.....	25
4.2.2. Dalla Canonica a Porta Milano	28
4.3. La Casa Mercantile.....	29
4.4. Gli Edifici Pubblici.....	34
5. IL PIANO REGOLATORE	35
5.1. La costruzione del progetto per la città	35
5.2. Città e ambiente: la città nel verde	36
5.3. Città costruita: la città e le case.....	37
5.4. Città e infrastrutture territoriali: la mobilità sostenibile	38
5.5. L'evoluzione del paesaggio.....	45
6. IL TERRITORIO AGRICOLO	46
6.1. Abitazioni storiche tipiche della pianura vercellese	46
6.1.1. La casa rurale.....	47
6.1.2. La vita rurale	51
6.1.3. L'agricoltura: aspetti tecnici.....	52
6.2. L'ecosistema Risaia.....	52
6.3. Il Territorio	53
6.4. I Canali.....	53
6.4.1. La distribuzione delle acque e la loro manutenzione	54
7. IL SISTEMA DELLE ACQUE	54
7.1. Le acque.....	54

7.2.	Il Cervo	55
7.3.	Il Cervetto nel suo contensto urbano.....	55
7.4.	Geomorfologia e dinamica torrentizia	56
7.5.	Quadro di propensione al dissesto	58
7.5.1.	Caratteri idrografici del territorio	58
7.5.2.	Generalità del bacino del fiume Sesia.....	58
8.	PIANIFICAZIONE.....	59
8.1.	L'evoluzione del paesaggio.....	59
8.2.	Il Piano Paesistico del verde della città.....	60
8.3.	Progetto dello studio Land	60
8.3.1.	Elementi fondamentali per la pianificazione ambientale	60
8.4.	Il progetto di riqualificazione del torrente Cervetto: il masterplan paesistico-ambientale.....	61
9.	IL PROGETTO	63
9.1.	Introduzione al progetto	63
9.2.	Relazione di progetto	63
9.3.	Calcolo rapporti aeroilluminanti (RAI)	67
9.4.	L'efficienza energetica degli edifici.....	72
9.4.1.	Scheda Dimensionale progetto.....	72
9.4.2.	Coefficienti di forma	75
9.4.3.	Calcoli termici e consumi energetici degli edifici.....	77
10.	IL RECUPERO DELLE ACQUE	82
10.1.	Utilizzi dell'acqua	83
10.2.	La qualità dell'acqua.....	84
10.3.	Impianto di recupero.....	84
10.4.	Calcolo della quantità di acqua piovana captabile	84
10.5.	Progetto e dimensionamenti dei serbatoi	84
11.	LA FITODEPURAZIONE.....	87
11.1.	Cos'è la Fitodepurazione	87
11.2.	Sistemi a flusso orizzontale sommerso.....	88
11.3.	Le piante utilizzate.....	88
11.4.	Riuso delle acque	89
11.5.	La Normativa.....	89
11.6.	I vantaggi e gli svantaggi	90
11.7.	Dimensionamento delle vasche.....	91
12.	IL SOLARE FOTOVOLTAICO.....	91
12.1.	L'effetto fotovoltaico.....	91

12.2.	Il modulo fotovoltaico	91
12.3.	Il generatore fotovoltaico.....	92
12.4.	Impatto ambientale	92
13.	IL SOLARE TERMICO	94
13.1.	Funzionamento di un impianto solare.....	95
13.2.	L'uso dell'energia solare termica in abitazioni private.....	96
13.3.	Risparmi energetici, considerazioni ambientali e aspetti economici.....	97
14.	IL GEOTERMICO	98
15.	AUTOMATIC WASTE SYSTEM	99
	BIBLIOGRAFIA	104

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1_ Ipotesi della cinta muraria longobarda comprendente la città romana secondo G. Chicco e G. Faccio	13
Figura 2_ Schema del tracciato delle mura comunali nel secolo XIII e delle successive fortificazioni secondo G. Chicco e G. Faccio	14
Figura 3_ Immagine di Palazzo Tizzoni	22
Figura 4_ Veduta di Corso Libertà.....	30
Figura 5_ Edificio in Corso Libertà	33
Figura 6_ Immagine della Caserma Umberto I	34
Figura 7_ Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo della bicicletta nei paesi nordici	39
Figura 8_ Fonte Istat, Indicatori sui trasporti urbani, Marzo 2010	39
Figura 9 Fonte Istat - Legambiente 2010	42
Figura 10 Fonte Istat - Legambiente 2010	43
Figura 11_ Tipologie abitative caratteristiche della pianura vercellese e biellese e loro aree di diffusione prevalente	48
Figura 12_ Immagine di una cascina vercellese	51
Figura 13_ Foto storica del Torrente Cervetto	56
Figura 14_ Carta geomorfologica e della dinamica torrentizia.....	57
Figura 15_ Tabella rapporti aeroilluminanti blocco 1	67
Figura 16_ Piante degli appartamenti analizzati con i RAI	68
Figura 17_ Tabella rapporti aeroilluminanti blocco 2.....	69
Figura 18_ Tabella rapporti aeroilluminanti blocco 2.....	70
Figura 19_ Piante degli appartamenti analizzate con i RAI	71
Figura 20_ Schema analisi dimensionale area di progetto	72
Figura 21_ Schema dimensionale blocco 2	73
Figura 22_ Schema dimensionale blocco 3.....	74

Figura 23_ Coefficienti di forma dei blocchi 1 e 2.....	75
Figura 24_ Coefficienti di forma blocchi 3 e 4.....	76
Figura 25_ Calcolo dei pacchetti termici del blocco 2	78
Figura 26_ Consumo energetico blocco 2.....	79
Figura 27_ Calcoli pacchetti termici con disegni tecnici del blocco 3.....	81
Figura 28_ Consumo energetico blocco 3.....	82
Figura 29_ Tipiche utenze delle residenze civili	83
Figura 30_ Masterplan del progetto della raccolta delle acque piovane	85
Figura 31_ Dimensionamento serbatoi blocchi 3-4	86
Figura 32_ Dimensionamento serbatoi blocchi 1-2	86
Figura 33_ Esempio di fitodapurazione	87
Figura 34_ Schema di funzionamento di un impianto a circolazione forzata.....	96
Figura 35_ Esempio di Automatic Waste System	100
Figura 36_ Esempio di pavinatura a secco.....	102

INDICE DELLE TAVOLE

1_ CARATTERI ARCHITETTONICI scale varie

2_ ANALISI TERRITORIALE scale varie

3_ PROGETTAZIONE URBANA scala 1:1000

4_ MASTERPLAN PIANI TERRA scala 1:500

5_ STRATEGIE SOSTENIBILI scale varie

6_ MASTERPLAN PIANI TERRA scala 1:200

7_ BLOCCO 1 scala 1:200

8_ DETTAGLIO BLOCCO 1 scala 1:20

9_ BLOCCO 2 scala 1:200

10_ DETTAGLIO BLOCCO 2 scala 1:20

11_ BLOCCO 3 scala 1:200

12_ DETTAGLIO BLOCCO 3 scala 1:20

1. PERCHE' CITTA' SOSTENIBILE?

In anni recenti il cambiamento climatico è diventato un problema di interesse e urgenza crescenti, guadagnando un posto importante nelle agende politiche di tutto il mondo. Tale cambiamento costituisce il problema, e la sostenibilità fornisce la soluzione, un approccio olistico ad una incomprensione delle interdipendenze tra società, economia e sviluppo dell'ambiente.

1.1. L'inizio della sostenibilità

Il concetto di sostenibilità inizia come processo politico, ma negli ultimi trent'anni si è evoluto in qualcosa di sempre più rilevante per tutte le sfere della società. La base teorica della sostenibilità è semplice: tutto lo sviluppo globale, sia esso economico o sociale, deve migliorare e non danneggiare l'ambiente.

Allo stesso tempo la sostenibilità è un concetto estremamente complesso.

Il concetto di sostenibilità, usato soprattutto oggi, è stato sviluppato dalla Commissione Brundtland nel rapporto "Our Common Future", pubblicato nel 1987. È stato il primo rapporto a concentrarsi sulla sostenibilità globale e ha lanciato un approccio globale alla sostenibilità che comprendeva aspetti sociali, economici, politici, istituzionali ed ambientali. Lo scopo della Commissione Brundtland è stato quello di indicare la strada ad uno sviluppo futuro "che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni" (Rapporto Brundtland 1987).¹

La sostenibilità è guardare l'intero quadro: la concezione olistica della Commissione Brundtland della sostenibilità implica quindi che le questioni ambientali, questioni sociali ed economiche devono essere percepiti come dimensioni interdipendenti. In questo modo il concetto di sostenibilità esclude la possibilità di concentrarsi solo sull'ambiente.

1.2. Criteri di Pianificazione Sostenibile

La città di Vercelli riconosce l'inadeguatezza del Piano Regolatore vigente e ne prevede la revisione generale, soprattutto in ragione dell'adesione al "Programma delle città sostenibili" nel quale l'obiettivo generale diventa la qualità ambientale e urbana.

Va considerato che le dimensioni contenute dell'insediamento urbano di Vercelli consentono alla maggior parte delle strutture di essere raggiungibili a piedi o in bicicletta (meno di 5 km): basti pensare che l'intera cerchia dei viali che costeggia il centro storico è lunga circa 3 km.

Progetti come quello dello studio Land creano spazi urbani accessibili che possono creare un quadro per la vita comunitaria. Questo intervento apre la strada per una serie di azioni rivolte allo sviluppo sostenibile della città.

L'idea generale è quella di creare spazi di vita urbana, dove l'efficienza e la praticabilità non sono necessariamente i parametri chiave. Nel parlare di sostenibilità, il sociale, le prospettive ambientali ed economiche sono parte integrante della discussione.

Una città con un certo livello di benessere, spazi dinamici urbani, il traffico e la mobilità in sintonia con essa, è sostenibile (anche dal punto di vista economico).

¹ Malene Freudendal- Pedersen, *Why the Sustainable city?*, Agosto 2009
URL: <http://www.cphx.dk/index.php?language=uk#/311641> (consultato il 22 ottobre 2011)

Le qualità della libertà, della solidarietà e forse anche la felicità forniti da buon spazi urbani possono compensare il momentaneo fastidio di dover cambiare comportamenti non sostenibili. Quindi ci si chiede come si possa raggiungere tali risultati.

Questo è il problema difficile, che ha fondamentalmente a che fare con un approccio olistico alla città. Mettendo in evidenza i vari elementi che ci vogliono per creare un buon spazio urbano o zona residenziale, e concentrandosi sui processi sociali dentro e intorno gli spazi urbani, si arriverà ad una migliore comprensione del significato degli spazi urbani e la loro interazione con la vita quotidiana. Nella maggior parte delle città europee il 25% di tutto lo spazio urbano viene utilizzato per facilitare il trasporto in forma di strade e posti auto. I nuovi piani per i quartieri della città sostenibile, spesso sono concentrati sugli edifici.

Tuttavia, se vogliamo parlare di città sostenibili, di vivaci spazi urbani e comportamenti sostenibili e, se proprio vogliamo cercare di portare il cambiamento climatico sotto controllo prima che sia troppo tardi, allora saremo costretti a cercare di intervenire in modo consistente. Il resto è mezze misure, che nella migliore delle ipotesi servono solo a spostare i problemi piuttosto che risolverli.

C'è una forte spinta verso l'attuazione di un comportamento più sostenibile e molte persone sono disposte a far parte di tali soluzioni, ma sono bisognosi di aiuto. E' una questione di priorità a livello di pianificazione, le priorità che indicheranno la strada su come questo può essere fatto ed evidenziare i vantaggi che ne derivano per gli spazi della città e alle persone che vi abitano.

2. APPROCCIO PROGETTUALE

Una progettazione sostenibile ha alle spalle una indagine molto attenta della situazione al momento dell'intervento. Si tratta di un'analisi molto ampia, che non trascura nessun aspetto della città.

La narritività rappresenta un quadro di indagine critica intorno alla struttura logica della conoscenza, piuttosto ampio e suscettibile di fraintendimenti.

Non credendo, come altri, in una costruzione rigorosamente oggettiva di una teoria della progettazione, l'architettura narrativa è un'architettura della complessità che non rifugge dalle contraddizioni, non cerca delle semplificazioni, ma si immerge nella lettura dei fatti urbani specifici per tentare di offrire una risposta articolata ed aperta ad ospitare anche le istanze specifiche di sviluppo che la trama degli eventi propone.

In questo senso essa si affianca molto bene alla progettazione sostenibile, in quanto si occupa di aspetti che altri tipi di intervento più "compositivi" trascurano.

Il progetto di architettura narrativa è prima di tutto mirato alla costruzione di un luogo. Non si tratta di ricercare il pittoresco, e nemmeno la mimesi, né di sussumere i caratteri del luogo all'interno del progetto secondo un atteggiamento mimetico ma di reinterpretare la complessità degli eventi con cui si lavora in una nuova configurazione. Il progetto è sempre un commento a partire da una situazione data: il contesto non va inteso soltanto come il luogo fisico locale-prossimo ma come l'insieme complesso dei fatti urbani specifici che a loro volta rimandano ad altri fatti e ad altri luoghi.

L'architettura narrativa affronta il contesto, ed è tanto più riuscita quanto riesce ad esprimere, a rendere leggibile le qualità di una interpretazione. Si predilige l'ospitalità e l'ascolto, si cerca il dialogo. Viene messo in gioco anche il linguaggio, evitando l'imposizione di uno stile "a prescindere".

L'approccio narrativo è molto attento alle relazioni spaziali tra gli attori della scena urbana, gran parte della qualità progettuale è inscritta nel tipo e nella qualità delle relazioni che si riescono ad individuare; il che significa prediligere la parola progettazione alla parola composizione, poiché questa seconda allude ad un processo di astrazione dove ciò che conta è il carattere dell'unitarietà che racchiude le parti e non il gioco delle differenze che nutre in primis il progetto narrativo.

È per questo che il nostro progetto cerca di affrontare tutti gli aspetti e i problemi che si pongono in un'area di progetto come quella dell'Atena, considerando sia gli aspetti ambientali e architettonici, che quelli sociali, di oggi e di ieri.

3. STORIA DI VERCELLI

3.1. La Preistoria

La Valle Padana nelle epoche della preistoria, valle che ebbe poi il nome del maggior fiume che percorre tutta la pianura nella sua lunghezza, dall'ovest all'est, dalle Alpi al mare, era una vasta insenatura, un'appendice del Mare Adriatico.

Nonostante nei primi tempi della preistoria il mare si fosse notevolmente ritratto, questa conca non costituiva ancora un terreno colonizzabile, perché la massa d'acqua di numerose riviere e d'impetuosi torrenti, non ancora costretta né dall'opera della natura né da quella dell'uomo in alvei propri e distinti, precipitava in disordine giù dalle vette, sparpagliandosi per declivi delle Alpi e dell'Appennino, dilagando e impaludando nella bassura.

Pochissimo ci è dato di sapere dei più antichi abitatori delle terre che dalle Alpi digradano al Po, fra la Sesia e la Dora.

Forse le famiglie umane, che per prime penetrarono tra le foreste e le paludi che rendevano paurosamente selvaggia quella che oggi è una tra le campagne più belle e più coltivate d'Italia, appartenevano al Paleolitico superiore, anche se non si hanno reperti certi della loro esistenza. 2

Le primissime genti del "periodo ligure" che, oriunde dell'Africa, della Numidia in ispecie, avevan potuto spingersi a colonizzare le coste della Grecia e della Sicilia; dalla Mauritania passare nella penisola Iberica e di qui, come pure dalle ciste della Sardegna, stendersi nella Provenza e sull'odierna costa ligure.

Per le eccezionali condizioni cui abbiamo accennato, la Valle Padana, [...], fu una delle ultime ad essere abitata.

Trascorsi altri secoli, si era sul finire del neolitico puro quando il progressivo prosciugarsi della valle lasciò, più o meno delineati, laghi e torbiere; ed allora su quelle rive incominciarono ad apparire, sparse qua e là, le prime abitazioni: capanne su palafitte.

In progresso di tempo, quantunque lentamente, le abbondanti acque, meno disordinate inalveate, lasciano, se non costantemente, almeno per più lunghi periodi di tempo, estesi tratti di terreno scoperto: sono le cosiddette "terramare". Tosto questo terreno viene occupato con una certa densità dai "palafitticoli" scesi dalla zona dei laghi e che assumono perciò il nome di "terramaricoli".

È questa un'epoca importante per la nostra zona, poiché sorgono su di essa i primi villaggi delle tribù liguri. [...] i fiumi, queste naturali vie acquedotti, resi più navigabili, costituiscono le vie del commercio: con i nuovi contatti con genti più progredite si importa la tecnica del metallo; inizia così il periodo eneolitico per questa zona.

[...] Passa qualche secolo ancora, e in un periodo (detto umbro-etrusco) avviene l'immigrazione degli Insubri (umbro-italici). Con questi Tirreni, giunti nella Valle del Po [...] coincide il cosiddetto "sinecismo", la riunione cioè degli sparsi villaggi collegati per lo più dalle vie fluviali con una zona di terreno più elevata e più centrale. È la cosiddetta "civiltà di Villanova". Avviene così il connubio fra Liguri ed Umbri.

E si giunge così alla fine del secolo millennio ed al principio del primo a.C. Corre ancora qualche secolo; e la razza più progredita, il popolo etrusco, apparso sulle coste tirrene già fin dal nono – ottavo secolo, viene ad occupare ed ingentilire, colla finezza dell'arte, anche il Vercellese.

Arriviamo così alla protostoria; la cacciata degli Etruschi da queste plaghe avvenne per opera delle genti che in loro lingua si dicevano Celti e dai Romani furono detti Galli.

Con essi si accettano le date storiche anche per la città di Vercelli, anzi, la prima data storica della sua esistenza come città.

L'epoca dunque della fondazione della città di Vercelli sarebbe verso l'anno 153 di Roma, 600 anni circa avanti l'Era Volgare circa; anche perché secondo Varrone l'anno della nascita di Cristo si deve fissare al 753 e non al 749 di Roma.

I Galli qui giunti, [...] organizzarono meglio l'opera di difesa e di fortificazione del luogo centrale riducendolo, starei per dire, a guisa dei "castelli istriani", non però con cintura di macigni, ma con fosse profonde e doppie palificate intasate queste con ciottoli del fiume ed argilla compressa. E nel caso nostro la città era costituita dai vari villaggi che circondavano l'*arx*, la rocca.

Onde pare potersi così spiegare il plurale del nome dato alla città: *Vercellae*.³

La città di Vercelli, però, nonostante la sua precedente nascita, si venne a configurare quale vero e proprio nucleo urbano solamente in seguito alla conquista romana operata nel 223 a.C.⁴

3.2. Periodo Romano

Divenuta colonia latina nell'89 a.C. *Vercellae* [...] usufruì, dal 49 a.C., dei diritti e dei doveri connessi alla cittadinanza romana. Nel 42 a.C. Vercelli fu ascritta alla tribù Aniense e divenne quindi un *municipium* libero di amministrare la città e il suo territorio.

Con la definitiva sconfitta (25 a.C.) della popolazione salasse, attestate nella Valle d'Aosta, e la fondazione di *Augusta Praetoria* (Aosta), Vercelli accrebbe la sua importanza come centro viario sulla Piacenza-Pavia-Vercelli-Ivrea-Aosta che immetteva sia nelle zone galliche che in quelle renane.

[...] Durante i primi due secoli dell'Impero Vercelli fiorisce come importante centro viario lungo la strada delle Gallie e per i collegamenti con Milano e Torino. ⁵

Le prime mura costruite attorno alla città furono galliche, ma si deve notare che non tutta la città venne circondata da mura, ma solo una parte di essa.

A questo proposito fu notato dagli scrittori del tempo che, se l'ambito accertato delle mura romane era assai ristretto, era perché si era fortificato il nucleo principale, il centro della città conquistata, lasciando intorno i sobborghi.

Pare invece che non sia precisamente così. Per Vercelli, il nucleo principale, suppongo fosse da quella zona che, difesa da due lati dal fiume Cervo, era stata ritenuta, dagli antichi Libici e dai Galli, la più sicura; in questo luogo, dopo secoli, fu innalzata la Cattedrale.

Le città romane circondate da mura avevano, come i castris, la forma generalmente quadrata od almeno a quadrilatero, come Milano, Aosta, Torino e Pavia e tale presumibilmente dovette essere Vercelli.

Sfortunatamente, da secoli e secoli, non esistono più tracce di queste antichissime mura, se non un tratto, a nord della città.⁶

La struttura urbana, impostata sulla impiantistica classica, era strettamente relazionata alla fitta trama regionale che scandiva il territorio di questa parte della Padania e che faceva di Vercelli uno dei capisaldi della centuriazione romana.

In epoca romana Vercelli si configura come frequentata città di transito, sosta e commerci. Vi si congiungevano infatti le vie imperiali che provenendo una da Roma attraverso Piacenza e l'altra da Milano, portavano, attraverso tutto l'*ager vercellensis*, Ivrea e la Valle d'Aosta, ai valichi dell'*Alpis Poenia* e dell'*Alpis Graia*.

Da Vercelli partiva inoltre una strada diretta a Sud verso Trino (Rigomagus) e Asti; a Trino questa strada ne incrociava un'altra che, provenendo da Cozzo (Cuttiae) e proseguendo sulla sinistra del Po

³ D. Arnoldi, *Vercelli vecchia e antica*, Vercelli, Gallardi, 1929

⁴ G.D. Salotti, *Centri storici: analisi e progetto per il riuso: verifica di un procedimento sul tessuto urbano di Vercelli*, Milano, Angeli, 1981

⁵ G.Bo, M.Gullia, *Vercelli: Invito a scoprire la città in 9 itinerari*, Vercelli, Gallo arti grafiche, 1994

⁶ G.Chicco, *Le fortificazioni di Vercelli: studio storico con brevi cenni sugli assedi del 1617-1638-1704 e sui Governatori Conte Catalano Alfieri e Claudio Des Hays*, Vercelli, Gallardi, 1941

per Cestae, andava a Torino.

Tali vie di transito, oltre che apportatrici di commerci, si configuravano quali canali di convogliamento di stranieri e viaggiatori e divennero quindi, fin dall'epoca romana, polo di attrazione di un tipo di edilizia mercantile ed "alberghiera" da mettersi in relazione al loro carattere di collettori di traffici a scala nazionale.

Per quanto riguarda il settore è da rilevare come, secondo il Bruzza, una delle principali vie romane, iniziasse a Porta Milano davanti alla caserma e proseguisse approssimativamente lungo tutto l'attuale corso Libertà fino al capo opposto della città. Da tale percorso, all'altezza dell'incrocio con via F.Monaco, si dipartiva una strada verso Sud (dove probabilmente sorgevano l'anfiteatro ed il teatro), ed in genere verso la zona meridionale della città attuale a cui faceva capo la strada che da Piacenza, attraverso Vercelli, portava in Val d'Aosta.

3.3. Periodo Longobardo

Tale posizione di fulcro tese a rafforzarsi in epoca imperiale e raggiunse il suo apice nel III secolo d.C. per decadere successivamente in seguito alle invasioni barbariche culminate con l'occupazione longobarda del 569 d.C.

Durante tale occupazione, l'area urbana vercellese venne notevolmente ampliata con la realizzazione di una nuova cinta muraria che includeva all'interno vaste aree ad est ed a nord della città in cui poté svilupparsi la nuova edificazione.

Il tracciato delle mura longobarde è molto discusso: infatti, se per alcuni studiosi pare coincidere con un tracciato tardo romano, per altri risulta notevolmente più ampio di questo nella parte nord-orientale della città.⁷

La costruzione delle mura longobarde richiese molti anni, [...] ma in compenso esse durarono per oltre 600 anni, nel corso del quale subirono parecchie trasformazioni.⁸

A sud l'espansione urbana era bloccata dalla vasta proprietà dei nobili Bicchieri disposta a meridione della Porta Ursona e, in epoca comunale, della Porta del Cervo, principali porte del settore orientale della città.

In tale epoca le mura correvano lungo l'attuale via Borgogna fino a raggiungere la chiesa di San Giuliano, che ne risultava addossata, ma fuori dal recinto.

A differenza di altre porte che si aprivano in corrispondenza di percorsi extra muros, la Porta Ursona, aperta su di una radiale di comunicazione a grande scala, si configurerà come fattore urbano di permanenza primaria.

Dalla Porta Ursona il recinto delle mura, seguendo il tracciato romano, piegava lungo il tratto interno del corso, parallelamente all'esistente fossato.

Tale fossato si configurava come condotta d'acqua artificiale creata nel 1191 in seguito alle insistenze dei cittadini delle parrocchie nella cui giurisdizione era incluso il corso.

Il canale staccandosi dal rivo della Vercellina presso l'ospedale, nel settore occidentale della città, correva lungo le mura all'interno verso Porta di Strada e percorreva tutto il corso da Porta Torino a Porta Milano, con un'ampiezza tale da consentire il trasporto di fieni e paglie oltre che la pulizia delle attrezzature su di esso affacciatisi.⁹

Una gran parte dell'area compresa tra le vecchie mura del castrum romano e il nuovo muro longobardo, passata al demanio regio, si chiamò per tutto il resto del Medio Evo Corte regia.

La cerchia dei corsi alberati che oggi si chiama comunemente giro dei viali è il perimetro della città della fine del XII sec. che rimase immutato, o quasi, per oltre 700 anni; cioè dal 1170 [...] sino alla fine del secolo XIX.¹⁰

⁷ G.D. Salotti, *op. cit.* p.4

⁸ G.C.Faccio, G. Chicco, F. Vola, *Vecchia Vercelli*, 1961

⁹ G.D.Salotti, *op. cit.* p.4

¹⁰ G.C.Faccio, G. Chicco, F. Vola, *Vecchia Vercelli*, 1961

La lunga serie di devastazioni ed occupazioni che seguirono alla dominazione longobarda portarono ad una stasi della vitalità economica generale ed al conseguente progressivo decadimento della città.

Tale processo fu accompagnato da una notevole contrazione quantitativa della popolazione residente nella città per effetto delle numerose carestie ed epidemie, che si arrestò solamente quando, in seguito alla vittoria del vescovo Leone su Arduino, si profilò un periodo di relativa tregua legato al ruolo egemone giocato dal vescovo-conte di Vercelli nei riguardi del contado.

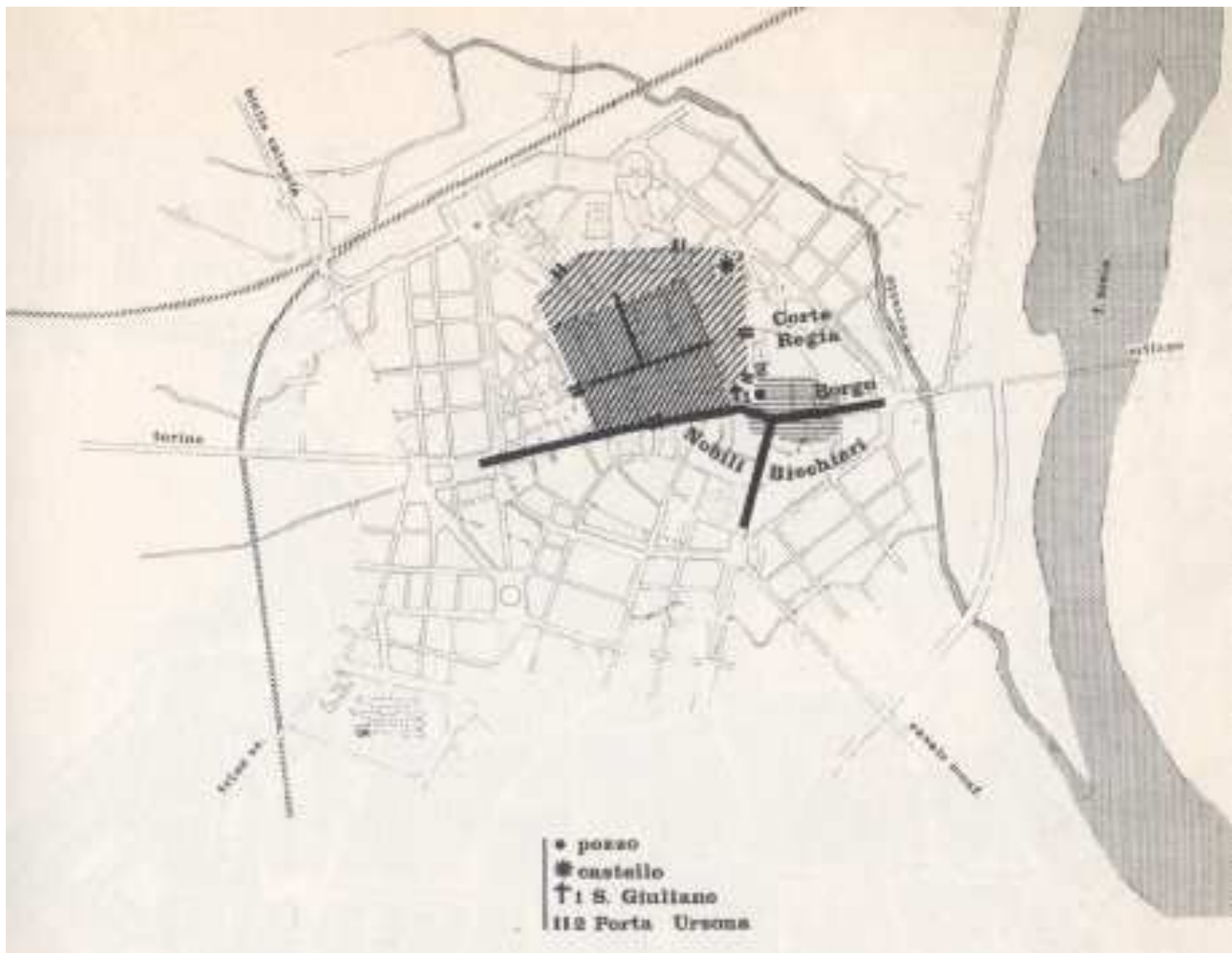


Figura 1_ Ipotesi della cinta muraria longobarda comprendente la città romana secondo G. Chicco e G. Faccio

3.4. Dal XI sec. Al XIX sec.: Nuovi assetti della città

Nell'XI e XII secolo per effetto dell'inurbamento di vaste masse, dovuto in parte anche alla maggior sicurezza rappresentata dalla città murata rispetto all'intorno rurale, si determinò un'ulteriore espansione dell'edificato che se da un lato portò all'erezione di una nuova cinta muraria, dall'altro favorì il consolidamento di nuclei abitativi *extra muros* autonomi, spesso fortificati.

In seguito alle lotte fra il papato e l'impero, Vercelli, passata nel frattempo sotto il ducato di Milano, tese ad acquisire una sempre maggiore rilevanza strategica quale caposaldo militare verso il Piemonte ed i possedimenti imperiali presso il Po. Tale specifica vocazione strategica rese necessaria l'edificazione di una "cittadella" sul sedime del quartiere sud orientale della città in prossimità del guado sul Sesia e dell'accesso in città delle vie provenienti dalla riviera e da Torino.

Il ruolo esclusivamente militare della città si protrasse anche in seguito al passaggio dei Savoia,

avvenuto nel 1417, ed alla successiva dominazione spagnola iniziata nel XV secolo. In tale periodo miravano puramente al rafforzamento della piazzaforte ed all'incremento delle possibilità ricettive delle guarnigioni, senza alcun interesse rivolto alle altre potenzialità funzionali della città.

Mentre infatti la campagna intorno vedeva il fiorire di numerosi interventi di bonifica ed irrigazione legati anche all'impianto della produzione risicola, la città risentiva degli effetti negativi delle numerose cinte fortificate e della popolazione univoca a livello funzionale quale roccaforte burocratico-strategica.

Nel periodo dal XIV al XVI secolo, la città rimase racchiusa nel perimetro delle precedenti mura, senza subire particolari interventi che ne modificassero la struttura.

[...] nel 1542 si edificò il bastione della Porta del Cervo e si munì la porta di un castello da cui si usciva per arrivare al fiume che veniva superato con traghetti.¹¹



Figura 2_ Schema del tracciato delle mura comunali nel secolo XIII e delle successive fortificazioni secondo G. Chicco e G. Faccio

Sotto il governo di Emanuele Filiberto si ebbe un rinnovamento del Piemonte e nel Vercellese furono eseguiti importanti lavori di bonifica e di irrigazione .¹²

¹¹ G.D. Salotti, *op. cit.* p.4

¹² G.Bo, M.Gullia,*op. cit.* p. 4

Il borgo Milano era quindi la parte più commerciale della città, basti ricordare la presenza della "salera", l'albergo della Posta vecchia, sosta delle diligence da e per Milano, l'albergo dell'Angelo, della Corona grossa e le numerose osterie.

D'altro canto la presenza del mercato di frutta e verdura in piazza Tizzoni, di numerose officine di maniscalchi e fucine rumorose e della condotta d'acqua sul corso allontanava la residenza di tipo più elevato.

Emanuele Filiberto e Carlo Emanuele I rinforzarono la vecchia cinta delle mura aggiungendovi, alcuni di quei bastioni che l'architettura militare italiana aveva inventato appunto tra la fine del 1500 e il principio del 1600.

[...]In questi lavori l'architetto Ascanio Vitozzi deviò il corso del Cervo che scorreva minaccioso, tra l'odierna stazione ferroviaria e Porta Milano, a poca distanza dalle mura, e spesso le metteva in pericolo o le danneggiava con le sue piene improvvise. Il Vitozzi lo portò a sfociare nella Sesia circa sei chilometri più a monte, presso Quinto. Il colatore Cervetto è l'ultimo resto del corso inferiore del Cervo.

Le vecchie mura così rinforzate sostennero i duri assedi del 1617 e del 1638: in seguito a quest'ultimo gli Spagnoli si impadronirono della città e la tennero sotto il loro duro dominio per 21 anni.

Ma non appena nel 1659, per effetto della pace dei Pirenei, Vercelli ritornò ai Duchi di Savoia, Carlo Emanuele II pensò tosto a rendere fortissima la città, che costituiva una delle principali vie di accesso ai suoi stati, perché la Sesia segnava il confine tra lo Stato di Milano e i domini Sabaudi.

Ricostruì la cittadella e, pur mantenendo le antiche mura comunali, gittò loro intorno una fascia di fortificazioni larga in media 150 metri [...] che fecero di Vercelli una delle più munite piazzeforti del Piemonte.¹³

Queste fortificazioni furono finite nel 1670 e vennero abbattute 34 anni dopo.

Qualche anno prima dei lavori di rafforzamento delle mura, nell'anno 1586 iniziò la costruzione del roggione di Vercelli per dare acqua ai fossi della difesa esterna e per la pulizia interna. Il nuovo canale staccandosi dall'Elvo e dal Cervo presso Quinto raggiungeva, e raggiunge, lo stradone di Torino e, costeggiando a sud esso, attraversava, e attraversa, l'odierna piazza Torino.

L'antica cerchia comunale fu mantenuta quasi dappertutto: ma, abbattute le torri, le mura furono abbassate: [...] tredici robusti bastioni all'italiana sporsero verso l'esterno.

[...] Delle nuove porte delle antiche mura molte erano già state chiuse: ora vennero tutte annullate eccetto due: la porta del Servo o di Milano, e la porta di Strada o di Torino.¹⁴

Scoppiata la guerra per la successione di Spagna, i francesi, comandati dal maresciallo Vendôme, assediaron nel 1704 Vercelli: e, presa la città, ordinarono la distruzione delle fortificazioni. Abbattuti i muraglioni, spianati a poco a poco i terrapieni, colmati i fossati, la cinta delle mura si trasformò, nel corso del secolo XVIII, nell'odierno giro dei viali.

Il Conte Benedetto Alfieri nel 1760 costruendo l'atrio del Duomo progettava la sistemazione della piazza del Duomo e dei viali e giardini tra la piazza stessa e porta Torino. A lui si deve la prima idea del grandioso viale che i nostri vecchi chiamarono: "allea d'inverno", il viale Garibaldi.

Fuori della porta Torino, sulle rovine del rivellino della porta stessa, [...] venne a formarsi un ampio piazzale, sistemato più tardi a viali per passeggio pubblico.

[...] In questa vasta piazza, coperto il "roggione di Vercelli" che la attraversava, ebbero sede, per quasi tutto il 1800 i divertimenti popolari, in occasione delle fiere e delle feste padronali.¹⁵

Distrette le fortificazioni e la cittadella dai francesi, [...] Vercelli perde la scomoda posizione di città-fortezza e specialmente dopo il 1740 conosce un fervore costruttivo. Si ha un'intensa attività edilizia

¹³ G.C.Faccio, G. Chicco, F. Vola, *op. cit.* p. 6

¹⁴ D. Arnoldi, *op. cit.* p.4

¹⁵ G.C.Faccio, G. Chicco, F. Vola, *op. cit.* p. 6

condotta qualche volta senza riguardo verso antiche costruzioni vetuste di gloria e d'anni [...] nella seconda metà del secolo cominciano a delinearci piazze e viali che ancora oggi danno unità organica alla città [...]16

Le mura non furono più ricostruite, perché i successivi avvenimenti politici del sec. XVIII diminuirono l'importanza strategica della località.

La fine della guerra per la successione di Polonia tolse a Vercelli il suo compito, onorifico ma pericoloso, di fortezza di confine, perché, colla annessione del distretto di Novara ai domini Sabaudi, non la Sesia ma il Ticino segnò il confine tra il Piemonte e la Lombardia [...]17

Fu solo la dominazione francese che, facendo di Vercelli il capoluogo del dipartimento della Sesia ed incentivando la produzione agricola del territorio all'intorno, determinò una notevole e generalizzata espansione economica. Si assistette inoltre ad una forte espansione edilizia urbana che inizialmente qualificò come organizzazione e riordino del patrimonio edilizio esistente che i secoli di recessione produttiva e di stallo economico avevano reso estremamente compromesso e fatiscente.

Alla fine del Seicento Vercelli fu divisa in 88 cantoni o isole con nomi di santi, cantoni che permasero fino al 1802, anno in cui la città fu scomposta in quattro sezioni con un totale di 68 cantoni.

Mancano, dato il suddetto carattere commerciale, presenze monumentali.

Tale situazione permase per tutto il XVI, XVII e XVIII secolo e portò alla progressiva diminuzione di vitalità economica e conseguentemente demografica ed edilizia nella città.18

Nel 1704, con la demolizione operata dal Vendome del complesso delle mura, venne abbattuta anche Porta Milano, elementi della quale furono più tardi riutilizzati per l'atrio del duomo.

Nell'ormai consolidata struttura urbana si evidenziarono gli elementi che caratterizzarono il borgo: da un lato il tessuto viario legato a precise presenze irrigue (le rogge), dall'altro le strutture pubbliche e militari.

Si evidenzia la struttura del tessuto edilizio ed il rapporto fra i pieni ed i vuoti. Risulta notevole la diversità del peso della edificazione fra il corso e via Bodo in cui l'espansione è bloccata dalla struttura della proprietà sulle aree contigue a San Francesco e dal carattere di tale asse quale strada secondaria di arroccamento.

Il tessuto è ormai consolidato e risulta simile a quanto è pervenuto fino ad oggi.

Nel 1800 nuove istanze di carattere igienico e di decoro, accompagnate da specifiche normative in materia (istituzione della commissione d'ornato) come pure l'introduzione di nuovi tipi di industrie ed il mutamento nell'organizzazione di quelle esistenti, provocarono una numerosa serie di interventi.

Parallelamente, i mutamenti della base economica portarono, inevitabilmente, ad una redistribuzione del reddito che generò una diffusa valorizzazione della proprietà immobiliare ed una improvvisa domanda di aree fabbricabili.

Durante il governo napoleonico la Sesia divenne nuovamente confine di stato fra l'impero francese, di cui faceva parte il Piemonte, ed il regno d'Italia. Per tale motivo, con la soppressione napoleonica degli ordini religiosi, il convento di Santa Chiara divenne la nuova dogana.

La strada per Milano continuò ad uscire seguendo il vecchio percorso fino a quando nel 1806-07 venne prolungato per un tratto il corso verso Milano e fu demolito l'antico castello della Porta del Cervo detto "antico arsenale", con la conseguente formazione di un rondeau.

Il periodo dal 1810 al 1833 fu caratterizzato in Vercelli da una fortissima attività edilizia, a tal punto sregolata e selvaggia che nel 1833 Carlo Alberto, con lettere patenti del 13 agosto, approvò il regolamento e la nomina della commissione di ornato, volta a regolare tale attività.

Uno dei primi interventi fu la rettifica della strada maestra, poi via Carlo Alberto, oggi corso Libertà, effettuata nel 1851.

Numerosi altri sventramenti furono volti ad eliminare anditi, voltoni ed altri passaggi obbligati, spesso

16 G.Bo, M.Gullia, *op.cit.* p. 5

17 G.C.Faccio, G. Chicco, F. Vola, *op. cit.* p. 6

18 G.D. Salotti, *op. cit.* p.4

luoghi di rapine e violenze.

L'espansione urbana verso l'esterno è riconoscibile attraverso i tracciati dei nuovi assetti viari, già nel 1805. Vi si riscontrano infatti i prodromi del meccanismo di urbanizzazione che procederà per radiali e successivamente per tangenziali, dilatando a macchia d'olio l'organismo urbano.

La sostituzione dei bastioni con la cinta dei viali determinerà una cesura fra le parti di edificato e, nello stesso tempo, attribuendo ruoli diversi ai diversi tronchi di tale anello, gerarchizzerà i vari settori urbani, privilegiando la parte occidentale della città rispetto a quella orientale.

Nel 1855 l'inaugurazione della ferrovia Vercelli-Novara portò un colpo di grazia alla floridezza commerciale del borgo, determinando la chiusura di molti fondachi e botteghe.

Tale fatto fu successivamente accentuato dal disarmo della vicina caserma.

Parallelamente si verificò una continua decadenza del patrimonio edilizio [...].

[...] Porta Milano diventò lentamente una zona degradata in cui vennero a collocarsi le attività meno gradite come, ad esempio, le fabbriche delle tome (combustibili fatti con la feccia delle concerie).

Lo spopolamento dei ceti più abbienti fu inoltre incentivato dalla presenza nei pressi della officina del gas, che pare procurasse pesanti fenomeni di inquinamento.

Di conseguenza si assistette al graduale disinteresse della grande proprietà per tale parte di città ed al conseguente frazionamento degli edifici in unità minori.

[...] le grandi strade di collegamento a scala territoriale siano divenute assi di espansione della città verso la campagna.

I tracciati viari esterni riconoscibili sul tessuto di tale pianta risultano le prime incisioni sul territorio oggi perfettamente rileggibili nell'attuale assetto viario.

[...] per quanto riguarda il Borgo, alla fine dell'Ottocento si ristrutturarono alcuni edifici nei pressi di Santa Chiara [...]. Nel 1889-90 venne infine realizzata la caserma Umberto I e si attuò la sistemazione del rondeau.

La successiva costruzione di importanti strutture sia a livello di edifici che di infrastrutture (ponte sul Sesia) provocarono nuove e diverse polarizzazioni nelle città. Ad esempio, il mutamento avvenuto nelle forme e vie di trasporto legato alla realizzazione delle linee ferroviarie ingenerò l'accentrarsi degli interessi economico-produttivi nel settore nordoccidentale del tessuto urbano del tempo.

Con la succitata costruzione, avvenuta nella metà dell'Ottocento, della ferrovia Torino - Milano e della successiva linea per Casale - Alessandria, la città risultò totalmente circondata su più lati ad eccezione del settore sud, tanto che per tutto il secolo scorso l'espansione urbana si attuò preferibilmente per interventi di saturazione o completamento delle aree sub centrali.

Per Vercelli il fenomeno dell'espansione oltre le mura, anche se previsto dalla pianistica d'inizio secolo, comincia a manifestarsi in modo quantitativamente rilevante nel periodo fra le due guerre mondiali.

Nell'Ottocento l'espansione urbana dapprima interessa le aree libere entro l'ex cinta muraria, poi quelle oltre le porte cittadine lungo le radiali, per raggiungere nel Novecento quelle sui viali ricavati dall'abbattimento delle mura e si realizza infine riempiendo le sacche rimaste vuote secondo il cosiddetto andamento a macchia d'olio.¹⁹

3.5. Dal XX sec. ai giorni nostri

Dal 1902 fino agli anni sessanta la città ha continuato la sua espansione oltre la cinta dei viali che ricalcavano in molti più punti le antiche mura della città fortificata [...] non si è provveduto però a una salvaguardia razionale del centro storico, che ha subito, nel tempo, non poche offese al buon gusto [...]²⁰

Fino all'inizio di questo secolo il fatto riguarda però quasi solo le residenze, anticipando quel triste fenomeno che ha avuto la sua massima manifestazione della ricostruzione fino ad oggi, per ragioni di

¹⁹ G.D. Salotti, *op. cit.* p.4

²⁰ G.Bo, M.Gullia, *op. cit.* p. 4

natura diversa, sia nell'edilizia pubblica, sia nell'edilizia privata.

[...]Tale fatto ha acuito la subordinazione funzionale della periferia rispetto al centro, a questa si è aggiunta la dipendenza culturale legata all'esaltazione dei valori storici ed ambientali del centro antico, a cui la periferia risultava totalmente estranea.

Nel piano Albertini del 1939 appare la concezione dello sviluppo urbano per settori di maglie ortogonali e successivi anelli concentrici di accrescimento che ancor oggi caratterizza il tessuto vercellese più recente. Viene inoltre ricercata una equipotenzialità del territorio attraverso una omogenea distribuzione del reticolo stradale che tende ad ignorare in parte le presenze funzionali, edilizie e topografiche.

Sull'onda dell'eredità futurista [...] si prevedono una serie di sventramenti del tessuto storico.

[...] si prevede l'isolamento di alcuni nuclei monumentali e l'apertura di nuovi assi viari come, nel nostro caso, il collegamento Nord-sud tra il corso e via Bodo.

Il lento affermarsi dei miti consumistici ha inoltre contribuito ulteriormente a connotare il centro storico del significato di luogo del consumo caricandolo di un'ulteriore serie di simboli. In questo dopoguerra, anche se all'interno del centro storico si è verificata la costituzione di nuovi fulcri di interesse, l'espansione urbana, limitata a nord dalla presenza della ferrovia, ha teso a svilupparsi verso sud accorpando man mano autonomi a carattere rurale.

Questo fenomeno di forte sviluppo edilizio non ha però la costituzione di alcuna struttura capace di catalizzare gli interessi urbani e si è configurato come puro accrescimento subalterno rispetto ad un nucleo centrale che, attestato sull'asse passante fondamentale in direzione Est-ovest, continua ad essere l'unico contenitore delle strutture più qualificanti a livello territoriale.

Nel 1973 dopo la seconda guerra mondiale Vercelli fu inclusa nel primo elenco dei comuni obbligati a redigere o rivedere il piano regolatore generale. Per questa ragione nel 1954 fu indetto un concorso nazionale per l'aggiornamento del piano esistente; a seguito dei risultati del concorso venne elaborato un piano che fu adottato dal comune nel 1957. Tale strumento prevedeva una completa revisione del sistema viario cittadino e la determinazione dell'azzonamento; per quanto riguarda il centro storico si proseguiva nel completamento del nuovo centro direzionale sul sedime dell'ex quartiere popolare Furia.

Il piano [...] ricevette 250 osservazioni di opposizione. [...] una serie successiva di varianti che si protrasse con alterne vicende sino al 1968.

In quell'anno venne decisa una nuova generale elaborazione ed il piano fu finalmente approvato in sede regionale nel 1973.

Le sue linee generali si basavano su un recupero di valore e significato della posizione geografica di Vercelli come nucleo di consolidamento del sistema territoriale e produttivo [...]. Avendo come obiettivi specifici sia le strutture di mobilità interne ed il loro inserimento nella maglia territoriale, sia gli insediamenti con superamento dello squilibrio esistente tra centro storico e aree periferiche.

[...]Vista anche la possibilità insediativa rappresentata nel centro storico dai grossi contenitori originariamente religiosa (conventi, complessi monastici, ecc.) tutti i servizi qualificati e le attrezzature terziarie si sono attestate nel cuore della città esaltandone il potere attrattivo con la costruzione di nuclei specialistici (uffici pubblici, borsa risicola, centro bancario, asta commerciale), a tutto discapito del tessuto residenziale all'intorno.

Il modello ubicativo delle strutture a Vercelli nel dopoguerra è simile a quello di numerose altre città padane, cioè legato a fattori quali:

- la vicinanza delle strutture direzionali a servizi pubblici e privati di particolare significato (banche, poste, camera di commercio);

- l'elevata accessibilità sia su gomma che su ferro dall'intero contesto territoriale all'area centrale, da sempre punto di convergenza di un sistema radiale dei collettori di traffico;

- gli elementi di prestigio derivanti da tale localizzazione sia per l'ambiente urbano in cui venivano a localizzarsi sia per la possibilità di auto reclamizzazione su un più elevato numero di persone;

- la notevole disponibilità di un cospicuo patrimonio edilizio di prestigio inutilizzato o sottoutilizzato adatto ad una rifunzionalizzazione.

Molto spesso, inoltre, è stata la stessa natura del servizio a scala non solo urbana, ma provinciale o

regionale, a chiedere una ubicazione centrale allo scopo di renderlo disponibile al maggior numero possibile di persone.

Tale fatto ha ingenerato una serie di processi per i quali la forte pressione per l'uso del suolo, relativamente al resto della città, ha determinato una notevole concorrenza fra le diverse potenziali utilizzazioni con il prevalere di quelle funzioni capaci di colpire i costi legati alle rendite posizionali.

Da tale esaltazione dei valori di rendita posizionali legati a specifici processi di interazione fra le proprietà è nata a livello urbano la forte dicotomia esistente fra il settore occidentale e quello orientale. Se infatti, come già detto, si è assistito ad un progressivo insediamento delle nuove attività nell'area centrale, d'altro lato, queste hanno teso negli ultimi decenni a preferire le aree verso Porta Torino rispetto a quelle verso Porta Milano.

Nel secolo scorso gli sventramenti e gli interventi di risanamento operati nel famigerato quartiere Furia, del centro storico, destinato a nuovo quartiere degli affari e delle contrattazioni risicole, determinerà un'ulteriore evoluzione degli interessi verso tale settore della città.

D'altro canto, come vedremo, la stessa genesi della trama urbana nei settori verso Porta Milano aveva portato al costituirsi di un frammentario tessuto per lo più abitativo ed artigianale che di fatto ha funto da deterrente nei confronti dell'insediamento di nuove funzioni terziarie richiedenti un intorno ed una sede di rappresentanza.

Nell'ambito delle aree centrali, inoltre, le elevate possibilità volumetriche del già citato rione Furia, dovute alla normativa di piano regolatore, hanno recentemente diretto verso questo settore le nuove iniziative sia pubbliche che private.

Tale progressiva concentrazione delle funzioni ha portato all'esaltazione dell'effetto urbano di tali aree, attraverso l'allontanamento delle funzioni cosiddette povere e disturbanti, con notevole ripercussione nella composizione demografica e nella distribuzione dei valori nell'ambito della città.

Le strutture inserite in tale parte della città, infatti, rappresentando servizi pubblici e commerciali di tipo superiore, forniscono, di conseguenza, posti di lavoro a livello superiore e determinano richieste infrastrutturali più qualificate come pure richieste di servizi per le loro esigenze o per le esigenze dei loro addetti, particolarmente elaborate.

A scala regionale, però, la stessa localizzazione territoriale della città, in rapporto a grossi interventi infrastrutturali realizzati in questo secolo, può giustificare la lenta perdita d'importanza del polo vercellese, causa prima dell'attuale staticità economica della città. Se fino ai primi decenni di questo secolo Vercelli rappresentava, infatti, il fulcro fondamentale del sistema di mobilità lungo le direttrici Milano - Torino e Piacenza - Alessandria e valichi alpini, su cui inoltre gravita una vasta area agricola compresa fra Novara, la Valsesia, Santhià e Chivasso, successivamente alla realizzazione dell'asse autostradale Torino - Milano, la città ha perso notevolmente di importanza.

Tale asse infatti, favorendo per un suo tratto i legami fra le due città capoluogo lungo la fascia pedemontana e sottolineando il ruolo egemone della città lombarda nell'area padana, ha ingenerato nuovi flussi delle attività economico-industriali producendo, di conseguenza, nuove vie di comunicazione funzionali alle nuove localizzazioni.

Il recente asse autostradale Voltri - Santhià che interessa direttamente il territorio vercellese potrà forse, negli anni futuri, ingenerare una inversione di tendenza incentivando la localizzazione nella città e nel suo intorno di nuove strutture produttive e rafforzando l'attuale precaria, o per lo meno stagnante, situazione economica della città.²¹

Dalla fine della guerra ad oggi infatti, la città ha assistito ad un incremento demografico, conseguente agli insediamenti, sui livelli medi delle altre città piemontesi eccetto Torino.

Tale fatto, però, nel caso specifico di Vercelli, è da ascrivere solamente al proliferare del settore terziario legato al ruolo di Vercelli quale città capoluogo.

Si è assistito, cioè, alla formazione di nuove filiali legate ad un intervento esterno più che ad una reale dinamica economica locale. D'altro canto, in un'economia per lo più stagnante come quella vercellese, il settore commerciale presenta, rispetto al settore industriale, un maggior movimento ingenerando nuove iniziative ed assorbendo parte del flusso immigrativo.

Le nuove attività hanno infatti teso a saturare le limitate aree centrali accrescendo in tal modo il già

²¹ G.D. Salotti, *op. cit.* p.4

sentito squilibrio fra il centro urbano ed una periferia caratterizzata univocamente dalla destinazione residenziale.

Parallelamente, la lettura delle modificazioni subite dalla struttura demografica del polo vercellese è un altro interessante elemento chiarificatore della staticità della realtà economica locale.

Il relativo incremento verificatosi dal 1951, caratterizzato da valori più alti nel primo decennio è di fatto dovuto alla componente migratoria.

Il tasso naturale tende infatti a mantenersi pressoché nullo con un equilibrio fra nascite e morti.

I suddetti flussi migratori, se da un lato hanno permesso un pur lento incremento demografico, di fatto hanno abbassato notevolmente l'indice del grado d'istruzione della popolazione e modificato la suddivisione della popolazione attiva per posizione professionale.

Con la rinascita degli anni cinquanta e le vicissitudini più recenti, Vercelli tornò alla tranquillità e l'agricoltura, risorsa portante del territorio, si trasformò grazie alla crescente meccanizzazione dei mezzi di lavorazione. Tutt'oggi, per la provincia delle terre d'acqua, la risicoltura rappresenta una vera e propria ricchezza che caratterizza il paesaggio rurale, tipico per le risaie, ponendosi come fattore trainante dell'economia della zona. Tuttavia, proprio a causa della meccanizzazione, l'agricoltura non offre più grandi opportunità di lavoro. Inoltre la città ha risentito della recente crisi del settore tessile, con la conseguente chiusura di alcuni importanti siti industriali. La carenza di grandi opportunità lavorative ha spinto molti vercellesi al pendolarismo verso le vicine Torino e Milano, e di conseguenza la città soffre da anni di un lento ma progressivo spopolamento.

Durante gli anni cinquanta, con la ricostruzione lenta e laboriosa della città che fu principalmente sostenuta dalle iniziative dei piccoli imprenditori e, con un piano urbanistico senza un'adeguata programmazione, si assistette alla realizzazione di sventramenti o snaturamenti del centro storico. Solo negli ultimi anni del sec. XX una più matura coscienza culturale portò a intraprendere opere di restauro, di sistemazione e di abbellimento degli spazi pubblici e dei monumenti. Oggi Vercelli è stata inserita nell'elenco delle circa trenta città d'arte italiane, grazie a un'acuta e tenace politica culturale volta a promuovere l'autentico valore di questa bella e solida città.

Vercelli, oggi, fa parte delle città italiane più a misura di ciclista dopo Reggio Emilia e Lodi, insieme a Modena, Mantova, Cremona, Forlì, Ravenna, Cuneo, Ferrara e Piacenza. Questa la classifica stilata da Legambiente, nell'ambito di un'indagine, durata un anno, che ha studiato la mobilità sostenibile nei capoluoghi italiani.

4. CARATTERI STORICI E URBANI DELLA CITTA' DI VERCELLI

4.1. Il Borgo Milano

Nell'analizzare il tessuto della città di Vercelli appare evidente come questo sia caratterizzato da una struttura distinguibile per parti, che sono la cristallizzazione, in termini fisici e secondo accentuazioni diverse, del complesso di situazioni geografiche, storiche, sociali e politiche che nella loro reciproca dialettica costituiscono il fenomeno urbano.

Per la città di Vercelli si è venuto codificando il riferire il concetto di centro storico all'area urbana situata all'interno della cerchia delle mura; concetto che è nato per contrasto, in questo secolo in cui l'agglomerato urbano si è venuto sviluppando ad di là delle mura realizzando la cosiddetta periferia.

Il centro storico, di fatto, rappresenta una sezione nella realtà del sistema ambientale spaziale ed aspatiale della città e costituisce nell'ambito territoriale una particolare organizzazione dello spazio che è nel contempo supporto, vincolo ed espressione di un modo di vivere legato ad una fitta organizzazione dei trasporti interpersonali fra i suoi abitanti.

Se però non sempre è facile cogliere la giustapposizione delle diverse parti ed i loro legami nella città, più difficile appare tale processo nel caso della città antica, in cui le articolazioni fra i diversi insiemi sono nascoste in una struttura apparentemente omogenea.

Mentre nella parte moderna di Vercelli sono facilmente localizzabili gli interventi edilizi frutto di e specifiche situazioni politico-culturali quali espansioni borghesi umbertine, le iniziative di edilizia pubblica del dopoguerra, l'informe agglutinazione dell'espansione speculativa, non appare altrettanto semplice enucleare nella città storica le diverse modificazioni e stratificazioni che si sono succedute sul sedime originario.

All'interno del tessuto storico, pur notando degli elementi ricorrenti e costanti, si possono individuare arti fra loro diversamente articolate e strutturate sia per quanto riguarda le loro relazioni con l'insieme urbano che per le connessioni fra la morfologia ed i comportamenti umani.

Così come l'entità città si configura come sommatoria di parti tra loro distinte, analogamente, al problema urbano concorrono una serie di sottoproblemi che assumono accentuazioni e significati diversi nei singoli settori.

Pertanto si è ritenuto opportuno fare riferimento ad una parte di città in cui, se da un lato il fenomeno in esame fosse macroscopicamente presente, dall'altro fosse caratterizzato da una pluralità di aspetti e concause che ne assumessero forma diffusa e capillare.

[...] la prima da elemento di accostamento alla città più antica, il secondo da collegamento con tutta la parte sud del Borgo. Il quartiere è, inoltre, caratterizzato da una certa omogeneità tipologica delle strutture edilizie (tipologia mercantile) che ha portato all'emergere di relazioni di una certa consistenza consolidate nel tempo.

Al suo interno sussistono, inoltre, una serie di complessi nodali quali palazzo Tizzoni- Mariani, la Salera e la Posta Vecchia che, se sono stati punti di attrazione ed interesse di un certo rilievo, sono, di fatto, divenuti elementi fondamentali attraverso i quali gli abitanti riconoscono da sempre questa parte di città.



Figura 3_ Immagine di Palazzo Tizzoni

Una relativa omogeneità sociale, formatasi storicamente, ha favorito il costituirsi di una specifica espressione che anche oggi permette agli abitanti di Vercelli di leggere tale parte del tessuto cittadino. Le tendenze segregatrici che si sono sviluppate in altre parti della città hanno determinato il raggruppamento in questa sacca del centro storico, di una popolazione che, divisa in due gruppi, presenta notevoli tratti di omogeneità: da un lato anziani vercellesi da generazioni abitanti nel quartiere, dall'altro popolazione di recente immigrazione. È forse proprio tale carattere di omogeneità sociale legato ad una diffusa ed omogenea situazione di malessere economico che costituisce l'elemento di specifica caratterizzazione degli abitanti del quartiere di Porta Milano.

Va inoltre rilevato come il settore di Porta Milano, oggetto negli ultimi decenni di scarsi interventi innovativi, abbia mantenuto i caratteri di entità simbolica organica in un contesto, come quello vercellese, in cui, al contrario, la tessitura globale del centro storico risulta profondamente intaccata.

Accanto, infatti, a parte costituenti riferimenti simbolici rilevanti, emergono grosse smagliature nel tessuto che tendono a destrutturare il ruolo del centro storico come compatto simbolico.

Da qui nasce l'interesse particolare per tale parte di città caratterizzata da un pesante stato di degrado, ma, nel contempo, da una perfetta conservazione dell'originaria articolazione del tessuto edilizio e delle emergenze architettoniche così come sono venute strutturandosi nel tempo.

La scelta, quindi, di Porta Milano quale campo di indagine è anche legata alla volontà di esprimere il maggior numero di forze in gioco a livello di elementi fisico-simbolici (preesistenza, connettivo, polarità, interventi pianificati storici, nodalità funzionali) al fine di rendere possibile un'operazione che, anche se limitata e circoscritta quantitativamente, possa però presentare una problematicità capace di investire altre parti urbane e, come tale, qualificarsi come esperienza utile ad una più vasta applicazione. Il tessuto degradato di Porta Milano, se da un lato costituisce l'ultimo stadio di sfruttamento di un bene da parte dei privati, dall'altro rappresenta la sacca in cui più facilmente può stabilirsi quel tipo di popolazione che riesce ad attribuire una parte molto limitata, di un già limitato reddito, al bene casa.

L'esistenza di sacche fatiscenti nel centro urbano di Vercelli, così come in molte altre aree italiane caratterizzate da una relativamente buona possibilità di investimento, si presenta quale carattere strutturale e permanente, strettamente connesso da meccanismi casuali, alla impostazione socio-economica della città capitalistica.

A Porta Milano la stessa frantumazione della proprietà, unita ai problemi di interdipendenza fra la pluralità delle proprietà, facilita il deterioramento dell'intera area.

Come è facilmente rilevabile nel tessuto della città di Vercelli, gli interventi di manutenzione, così come quelli di rinnovo, tendono a localizzarsi in lotti fra loro vicini: per motivi di redditività economica, come osserva Jane Jacobs, il rinnovamento urbano non avviene per punti ma "in maniera cataclismica".

[...] come verrà in seguito esaminato, l'edilizia di Porta Milano è il frutto di un continuo processo di trasformazione ed adattamento che, per alcuni edifici, rende quasi impossibile il riconoscimento della struttura originaria e la datazione delle diverse parti.

L'indagine storica sulla struttura urbana.

Si riconosce infatti la storia come fondamentale categoria di analisi, un punto di vista da cui studiare la città nelle sue permanenze e nelle sue trasformazioni strutturali, interpretando queste ultime come immagine sintetica dei conflitti e delle forze presenti nella città.

In questo senso l'interesse non è tanto volto all'interpretazione casuale dei fatti urbani, quanto piuttosto ai momenti in cui è maggiormente possibile riconoscere una tendenza evolutiva.

Proprio per questo abbiamo condotto su Porta Milano un'analisi urbana volta all'individuazione di una serie di elementi collegati tra loro dal contesto urbano stesso, da utilizzare come punti fissi attorno ai quali sviluppare una conoscenza dell'area ed una successiva ipotesi di riqualificazione.

Soltanto rispettando, infatti, le tendenze ed i luoghi il cui significato è nella storia, un intervento di ristrutturazione riesce a definire una propria forma, partendo da una serie di significati già precedentemente consolidati nel contesto.

[...] se da un lato, infatti, è emerso come la struttura dell'isolato sia legata ai due grandi assi di collegamento interregionale d'origine romana da Torino a Milano e da Piacenza alla Valle d'Aosta, dall'altro è apparso come le presenze di carattere mercantile ed alberghiero abbiano sempre rappresentato una costante nello sviluppo del borgo di Porta Milano.

L'indagine ha evidenziato quanto la struttura della proprietà nobiliare e religiosa e la presenza delle rogge, in epoca medievale, il successivo installarsi dei quartieri militari e, in epoca moderna, il trasferimento degli interessi di scambio a livello urbano (crf. Apertura della ferrovia Torino-Novara), siano da considerarsi fattori chiaramente motivanti le successive trasformazioni del tessuto sociale, fino al suo più recente estremo deturpamento.

Tali fattori hanno inoltre evidenziato il parallelo degrado edilizio, nel tempo, di Porta Milano e della sua attuale specifica destinazione funzionale e residenza popolare ed a sacca di contenimento di attività produttive e di deposito, non gradite dalla residenza a più alto livello.

[...]Caratteristica del borgo, in tutti i tempi e fino all'epoca della sua "decadenza" fu l'intensa attività commerciale.

In ogni casa che si affacciava sul corso, su via Felice Monaco e sui vicoli, si aprivano botteghe di ogni tipo (panetterie, salumerie, drogherie, ecc.) e di artigiani (fabbri, sellai, falegnami, cordai, ecc.).

Il Settecento fu l'epoca più felice per il commercio, a cui diedero grande impulso numerose famiglie di immigrati laboriosi ed intraprendenti, provenienti dai paesi del contado, ma soprattutto da località vicine al lago Maggiore ed al lago Candia Canavese.

Nell'edificio detto del Capelrosso, la "Salera", convengono le merci provenienti dalla riviera: successivamente gli stessi locali furono sede della dogana, e utilizzati anche come caserma.

Più avanti, all'osteria della Posta, avveniva il cambio dei cavalli e dei postiglioni delle diligenze che facevano servizio fra Vercelli e "lo stato di Milano". La "pesa grossa delle robbe di riviera" era posta nel cortile del Capelrosso.

[...]I primi abitanti insediati, negli spazi lasciati liberi dalle proprietà ecclesiastiche e nobiliari, sono artigiani legati alle attività di scambio e commercio della zona ed attività a carattere ricettivo.

[...] successivamente alla occupazione napoleonica si verificò un periodo di notevole floridezza per la città che si ripercosse in un forte impulso all'attività edilizia.

Questa risultò a tal punto sregolata e selvaggia che nel 1833 Carlo Alberto, approvò il regolamento e la nomina della commissione di ornato, colta a regolare tale attività.

Parallelamente, per motivi di decoro urbano, venivano imposti, in particolare per gli assi principali come è il caso di corso Carlo Alberto (ora corso Libertà), regolarizzazioni del tracciato con abbattimento degli edifici comportanti sinuosità e tortuosità.

Pressochè nulli risultano gli interventi nel secolo XX, se si escludono limitate opere di adeguamento igienico e la ristrutturazione del complesso della Salera [...].

A livello qualitativo, invece, notiamo come gli adeguamenti delle fronti riguardino in particolare le unità in cui sono ancora presenti testimonianze del periodo gotico (archi ogivali, aperture con cornici in cotto, ecc.) che vengono eliminate o ricoperte e regolarizzate omogeneizzandole con gli stili del tessuto all'intorno.

Per quanto riguarda gli interventi di ristrutturazione di unità mercantili in organismi edilizi di maggiore complessità e consistenza, va notato come questi siano rappresentati con una notevole ricchezza di diversificazioni esecutive.

Gli esempi più semplici di riorganizzazione consistono nella messa in comunicazione in orizzontale di due unità senza modificazioni delle distribuzioni verticali e orizzontali e quindi senza sostanziali variazioni dell'assetto tipologico.

In genere le operazioni di tale livello denotano un particolare interesse per la partitura delle facciate che vengono ridisegnate secondo un lessico decorativo omogeneo, con scansioni estremamente regolari impostate sulla più pedissequa trasposizione nel manufatto edilizio delle teorizzazioni sul concetto di "euritmia e simmetria nella costruzione delle fabbriche".

È interessante notare come il puro discorso di facciata comporti, in presenza di diversità di livello all'interno e sfalsature spesso notevoli, la realizzazione di una crosta superficiale sganciata dal manufatto edilizio alla spalle, con apertura la cui logica è tutta nella composizione al tavolo da disegno, a volte in contrasto con le stesse necessità funzionali degli ambienti cui si riferisce.

Nei casi più complessi si assiste, invece, alla completa rielaborazione delle unità, alla eliminazione di corpi scala esterni e di accessi sul corso che vengono trasformati in nuovi occhi di negozio.

A livello distributivo si realizzano percorsi in orizzontale, del tipo a ballatoio, che disimpegnano le diverse cellule; gli spazi cortilivi vengono riuniti in ampi spazi su cui risulta possibile l'edificazione di corpi semplici a funzione residenziale o, più spesso, di deposito.

L'avvenuto aumento della popolazione [...] determina un processo di crescita continuo per il quale gli abitanti più numerosi richiedono beni e servizi in quantità maggiori, a loro volta richiedenti ulteriore aumento degli addetti.

Questi mutamenti comportano l'obsolescenza funzionale del tessuto storico sia a livello di edificio, sia di struttura microurbanistica; [...].

Da qui il graduale allontanamento delle classi abbienti verso nuovi quartieri di Porta Torino e la loro sostituzione nei vecchi edifici, che presto decadono fino alla fatiscenza, con i nuovi immigrati.

Si viene nel contempo a determinare l'intrusione nel settore di attività artigianali non più di servizio ma a carattere produttivo, che modificano nel concreto l'assetto fisico del tessuto con la realizzazione di tettoie, capannoni, e le trasformazioni dei piani terreni degli edifici.

Le zone a verde presenti nel tessuto originario, i cortili delle case mercantili, i giardini dei palazzi, gli orti vengono così occupati da nuove costruzioni che saturano ben presto il già esiguo spazio disponibile.

La compresenza all'interno di una stessa area di più elementi con caratteristiche differenti, determinata in parte dagli squilibri tipologici, ed a sua volta produttrice di nuovi squilibri, si ripercuote sui rapporti strutturali del distretto stesso, venendo a determinare dei fattori conflittuali che portano rapidamente al degrado fisico ed alla valorizzazione delle funzioni che entrano fra loro in conflitto.

Tale conflitto, [...], determina il carattere di tessuto di frangia e di zona di frammistione dello specifico settore urbano nella seconda metà del secolo.

Nella lotta per la conquista del territorio da parte di uno o più elementi e nelle successive tendenze all'espulsione dei gruppi sentiti come estranei, si ingenerano una serie di processi di invasione, in seguito ai quali nuovi gruppi di popolazione o funzioni si sostituiscono ad altre, dando origine alle formazioni omogenee presenti nella città.²²

4.2. Dalla Cinta Bastionata alla Cinta dei Viali

4.2.1. Da Porta Torino a via Francesco Borgogna

La cerchia dei corsi alberati che si chiama comunemente giro dei viali è il perimetro della città alla fine del XII secolo che rimase immutato, o quasi, per oltre 700 anni; cioè dal 1170 (quando durante le guerre della Lega Lombarda contro Federico Barbarossa, il libero comune di Vercelli si chiuse in una cerchia di mura merlate e turrete) fino alla fine del secolo XIX.

Una gran parte dell'area compresa tra le vecchie mura del "castrum romano" e il nuovo muro longobardo, passata al demanio regio, si chiamò per tutto il resto del Medio evo "Corte regia". Fuori di questa cinta erano rimasti il sepolcreto e la chiesa di S. Eusebio ed erano rimasti importanti sobborghi, alcuni di origine romana, altri che si sviluppano sotto il dominio dei vescovi conti, o più tardi, dopo il 1000.

Abbiamo già accennato al "Borgo" (la zona verso porta Milano); il sobborgo presso San Cristoforo si chiamava in "Albareto"; quello dietro intorno alla chiesa di San Salvatore si chiamava "Creatario" e quello dall'altra parte dell'odierno corso Libertà, "Bergonzesco"; mentre tra S.Eusebio e il muro longobardo era il "borgo Cigliano".

Il comune di Vercelli, affermatosi sul principio del secolo XII al decadere della potenza politica dei vescovi conti, chiuse questi sobborghi in una larga cerchia di mura merlate e turrete quando, entrato nel 1168 nella lega formata dai Comuni lombardi contro Federico Barbarossa, sentì la necessità di provvedere alla propria difesa contro le forze imperiali. In questa cerchia di mura che seguiva pressappoco la linea interna dell'odierno giro dei viali, si aprivano nove porte: la porta di strada alla fine di corso Libertà e porta Torino; 2. La porta Santina allo sbocco di via Marsala; 3. La porta Serot al

²² G.D. Salotti, *op. cit.* p.4

principio di piazza Roma; 4. La porta Aralda agli inizi di via Duomo; 5. La porta Nuova allo sbocco di via Card. Filippa di Martiniana; 6. La porta Picta alla fine di via Gioberti; 7. La porta del Servo o del Cervo a porta Milano; 8. La porta di Santo Stefano poco oltre il termine di via felice Monaco; 9. La porta Albera oltre il termine di via S. Cristoforo in piazza Camana, già Conte di Torino, o piazza d'armi. La costruzione di queste mura richiese molti anni perché i documenti vercellesi vi accennano tra il 1170 e il 1194; ma in compenso esse durarono per oltre 600 anni, nel corso dei quali subirono parecchie trasformazioni.

Verso il 1290 Matteo Visconti, eletto dai ghibellini capitano generale della città, eresse presso il fronte orientale di esse, nel luogo ove era stato il palazzo dei duchi longobardi, un castello, che diventò poi il castello sabauda.

Diventati i Visconti signori di Vercelli (1335), Galeazzo Visconti nel 1378 rafforzò la cerchia fortificata costruendovi, a porta Casale, la cittadella, che incluse la chiesa e il convento benedettino di S. Stefano, e annullò la porta di S. Stefano.

Passata la città alla Casa di Savoia (1427), a poco a poco i progressi delle armi da fuoco resero necessarie delle essenziali modificazioni nella difesa delle piazzeforti. Carlo Emanuele I, fra il 1605 e il 1610, fece rinforzare le antiche mura turrette con alcuni bastioni e altre opere avanzate. Tutte le antiche porte furono chiuse; non ne rimasero più che due: porta Milano e porta Torino.

In questi lavori l'architetto Ascanio Vittozzi deviò il corso del Cervo che scorreva minaccioso, tra l'odierna stazione ferroviaria e porta Milano, a poca distanza dalle mura, e spesso le metteva in pericolo o le danneggiava con le sue piene improvvise, il Vittozzi lo portò a sfociare nella Sesia circa sei chilometri più a monte, presso Quinto. Il colatore Cervetto è l'ultimo resto del corso inferiore del Cervo.

Le vecchie mura così rinforzate sostennero i duri assedi del 1617 e del 1638: in seguito a quest'ultimo gli Spagnoli si impadronirono della città e la tennero sotto il loro duro dominio per 21 anni. Ma non appena nel 1659, per effetto della pace dei Pirenei, Vercelli ritornò ai duchi di Savoia, Carlo Emanuele II pensò tosto a rendere fortissima la città, che costituiva una delle principali vie d'accesso ai suoi stati, perché la Sesia segnava il confine tra lo stato di Milano e i domini Sabaudi.

Ricostruì la cittadella e, pur mantenendo le antiche mura comunali, gittò loro intorno una fascia di fortificazioni larga in media 150 metri, costituita da, come abbiamo già detto, 14 bastioni, 11 rivellini, fossi, scarpe, controscarpe, spalti e strade coperte che fecero di Vercelli una delle più munite piazzeforti del Piemonte.

Questi grandi lavori, progettati dagli ingegneri Beretta, Borgonio e Andrea Valperga, durarono dal 1665 al 1672 e furono approvati dal Vauban, il famoso ingegnere di Luigi XIV; ma le fortificazioni ebbero breve vita: poco più di 30 anni.

Durante la guerra per la successione di Spagna i francesi posero l'assedio a Vercelli il 5 giugno 1704 e la presero, dopo 46 giorni di bombardamento, il 21 luglio. Il duca di Vendôme (comandante francese) ordinò la demolizione di tutte le opere di difesa, che furono perciò fatte saltare a colpi di mina. E non furono più ricostruite, perché i successivi avvenimenti politici del secolo XVIII diminuirono l'importanza strategica della località.

La fine della guerra per la successione di Polonia tolse a Vercelli il suo compito, onorifico ma pericoloso, di fortezza di confine, perchè, colla annessione del distretto di Novara ai domini Sabaudi, non la Sesia ma il Ticino segnò il confine tra il Piemonte e la Lombardia.

È appunto la cerchia delle vecchie mura comunali, trasformata nel secolo XVII in un complesso sistema di fortificazioni, e, dopo la distruzione di queste, sostituiva in varie riprese dalla cerchia si corsi alberati: quella che noi percorreremo partendo da porta Torino e incamminandoci verso la stazione.

Il primo tratto comprende l'odierno corso Garibaldi e i viali sino alla piazza del Duomo.

La cerchia di mura erette dal Comune nell'ultimo trentennio del secolo XII correva qui, come già dicemmo, press'a poco dove sono ora le facciate delle case a levante del corso stesso, dall'angolo del caffè Principe all'angolo dell'ex ospedale in piazza Roma.

Allo sbocco del corso Libertà si apriva la porta di Strada. Non creda però il lettore che da questa porta si entrasse in città per una via larga e spaziosa come quella che vediamo ora.

C'era invece una stradetta modesta e un po' tortuosa. Solo nel 1843-44 fu costruito il rettilineo di porta Torino, arretrando le facciate di tutte le case, da via Quintino Sella all'angolo di via XX settembre da una parte e dal vicolo di S. Salvatore al viale Garibaldi dall'altra. Il vicolo di San Salvatore si apriva

proprio davanti alla chiesa. Vi ebbero sede per più di un secolo, tra l'800 e il '900, i laboratori della argenteria Sambonet. Fu sostituito, dopo il 1961, dalla larga strada che mette in comunicazione il corso con via Luciano Manara.

E il Molinasso, che dal 1586, quando era stato costruito il roggione di Vercelli, aveva sempre lasciato correre le sue acque alla luce del sole, fu anche coperto nel 1844 per il tratto lungo la strada maestra, dal suo entrare in città sino al risvolto verso il molino di S. Spirito, che era ove è ora la sede della Stipel in via Dante Alighieri.

La fortificazione di una città nel XII secolo, quando fu costruita Vercelli la cerchia comunale, consisteva in un alto muro merlato del quale sporgevano, a intervalli più o meno regolari, delle torri quadrate; nell'interno di esse, delle scale di legno a vari ripiani, conducevano sino alla altezza delle mura e davano accesso alla strada o cammino di ronda che era una specie di ballatoio interno, sostenuto da mensole di legno o di pietra, sul quale si distendevano, in caso di assalto nemico, i difensori della città, al riparo dai colpi dietro i merli.

Due torri fiancheggiavano ogni porta: da esse, varcato sul ponte levatoio il largo fosso che circondava tutta la cerchia murata e attraversata un'altra opera fortificata che ne difendeva l'ingresso, si usciva alla campagna. Questa doveva, per uno spazio determinato, essere nuda di piante e di costruzioni, acciocchè eventuali assalitori non potessero accostarsi alle mura nascondendosi agli occhi della scolte che vigilavano sulle torri.

La vecchia porta di Strada, così chiamata perché ne partiva la strada principale, lastricata, verso le altre terre del Piemonte, e il nome è vivo anche oggi nel borgo detto Cascine di Strada, venne abbellita sul finire del secolo XVI. Il duca Carlo Emanuele I considerando che la portata d'acqua della Vercellina non era più sufficiente alla pulizia della città e a riempire i fossati, nel 1586 aveva concesso alla città di Vercelli di costruire un canale che, partendo dal Cervo presso Quinto, portasse l'acqua del fiume sino alla porta di Strada e di qui, entrato in città, si versasse nel Molinasso.

E siccome era necessario aprire un varco alla nuova acqua nelle vecchie mura, presso la porta di Strada, la città, per esprimere la sua riconoscenza al duca, che aveva promesso una visita, deliberò di sostituire il semplice arco di mattoni della vecchia porta con una costruzione in pietra e marmi.

[...] era una costruzione a due piani: la porta, con arco a tutto sesto in pietra viva, era fiancheggiata da due colonne per parte, sorgenti da alti piedistalli e sormontate da una imponente trabeazione; su questa si alzava il secondo piano più basso, in cui quattro colonne minori continuavano un vasto specchio, al centro del quale due leoni rampanti sostenevano un grande marmoreo stemma della città. Un alto cornicione sormontato da una balaustra rinascimentale coronava l'edificio.

Questa porta rimase immutata nelle grandi opere di fortificazione di Carlo Emanuele II, per le quali, tra il bastione di Santa Maria e il bastione di San Vittore avanti porta di Strada, fu costruito un vasto rivellino che occupava gran parte della odierna piazza Torino.

Le fortificazioni di Vercelli furono distrutte dai francesi dopo l'assedio del 1704 come già si disse.

Ma l'antica porta di Strada, detta ormai porta Torino, sopravvisse ancora quarant'anni.

[...] come già si disse le mura comunali, andando verso il Duomo, avevano l'andamento rettilineo delle odierne case del lato orientale di Corso Garibaldi [...].

Questa antica cinta comunale fu rinforzata sul principio del secolo XVII da alcune opere accessorie [...].

Le grandi opere di fortificazione, ordinate da Carlo Emanuele II quando riebbe la città, non mutarono in questo tratto il sistema difensivo, pure ingrandendolo.

Sono queste le fortificazioni che, nel 1704 [...], furono distrutte dai francesi a colpi di mina.

[...] queste rovine servirono per quasi un secolo come immensa riserva di materiali da costruzione e che, o per gratuita concessione del Re, o acquistandoli dallo Stato, se ne trassero mattoni per la maggior parte delle grandi costruzioni che sorsero a Vercelli nel secolo XVIII.

La sistemazione di queste rovine non cominciò che nel 1744 quando, demolita [...] la superstite porta di Strada, si iniziava lo spianamento del suo rivellino non solo, ma spianato lo spalto tra i bastioni di San Giovanni Battista, si impiantava il primo viale, che fu poi detto allea d'estate, quasi in aperta campagna, e si costruiva il ponte per accedervi [...] oggi è corso San Martino.

Ma i grandi lavori di sistemazione non cominciarono che qualche anno dopo. Nel 1760 la città di Vercelli, il vescovo e il capitolo del Duomo, i canonici di Sant'Andrea e i regolatori dell'ospedale

maggiore si accordarono tra di loro e stesero una supplica al Re di Sardegna perché cedesse alla città una parte dell'area occupata dalle antiche fortificazioni; i quattro Enti si sarebbero ripartita la spesa della sistemazione di essa a pubblico passeggio.

Carlo Emanuele III, dato che il suo architetto, il conte Benedetto Alfieri, veniva spesso a Vercelli, [...] gli affidò l'incarico della cosa. L'Alfieri, allestì un vasto e accuratissimo progetto che comprendeva [...] la formazione di un grande viale rettilineo da porta Torino all'ex bastione di S. Andrea, di un altro viale uguale di qui al Duomo, e la creazione di una grande piazza rettangolare, alberate, avanti alla cattedrale. I viali erano a due file di piante, fiancheggiati da grandi tappeti verdi, interrotti da tre piazzali semicircolari circondati da alberi, nei luoghi ove sorgevano i bastioni di Santa Maria, di San Pietro e di Sant'Andrea.

Da qui nacque corso Garibaldi.

Lo spianamento da porta Torino a piazza Roma non fu compiuto che nel 1780; nel 1780 si piantarono gli olmi; [...] il viale si chiamò allea d'inverno (in contrapposizione al viale oggi corso San Martino alle d'estate). Questi olmi, [...] furono abbattuti nel 1946 e sostituiti con olmi siberiani.

Sta di fatto che già nel 1781, effettuato lo spianamento si incominciò a mettere a dimora i primi alberi per i viali che dovevano, con gli anni, circondare tutta la città sul luogo della cinta murata. Ogni viale ebbe il suo nome, ma per i nostri vecchi essi erano sempre i bastioni lungo i quali sciorinavano la loro biancheria [...].

Il gran viale invidiatoci da molte città, venne abbattuto nel 1946. Era vecchio di 165 anni, vecchio e cadente.

4.2.2. Dalla Canonica a Porta Milano

[...] il viale corso Regina Margherita, dalla canonica alla porta di Milano venne formato invece nel 1810 nella stessa posizione dell'attuale fino al castello: qui poi costeggiava il medesimo e passando dietro alla casa Vallia si dirigeva a Porta Milano rasentando in tutta la sua lunghezza l'antica Caserma detta degli spagnuoli, di San Giuseppe. Allo sbocco sul corso poi, dove la mole della Porta Antica era stata abbattuta nel 1806-07. Di questo antico viale però non rimane più nulla: il tratto da casa Vallia fino a Porta Milano fu abbattuto nel 1859; un altro tratto fronteggiante il Castello fu demolito nel 1890-91 ed intanto, prima della costruzione della nuova caserma Umberto I (ora Garrone), avvenuta nel 1889-90, si provvide nel 1882 ad impiantare un nuovo viale che è precisamente l'attuale corso Italia, fino a raccordarlo alla parte antica nei pressi del Castello alla Canonica, formato dai colossali platani altissimi, fu abbattuto nel 1905 e sostituito dall'attuale viale di ipocastani.

Il viale di corso Palestro, l'ultimo formato, in ordine cronologico, fu impiantato negli anni 1861-62, anche questo con platani, che andava a raccordarsi con Rondò di Porta Casale, l'attuale piazza Solferino, del quale rimangono pochi alberi dietro al casotto dell'ex- Dazio.²³

Durante i lavori compiuti nell'anni 1923 per l'abbassamento del piano stradale e la sistemazione di via Gersenio ritornarono alla luce i resti delle mura costruite dal Comune sul finire del secolo XII. Queste mura dal centro della piazza del Duomo giungevano sino a una torre al principio del cortile della canonica; di qui formando un angolo molto ottuso attraversata diagonalmente via Gersenio proseguivano in corso Italia, un po' più in dentro che i muri dei giardini all'arcivescovado e di casa Mella, sino allo sbocco di "brutto fondo" (via card. Martiniana).

Qui si apriva una porta, detta porta Nuova. Al di là della porta e della strada, il muro, alquanto arretrato sul filo delle odierne case, andava ad attaccarsi alla torre più settentrionale del castello su corso Italia. Questa e la successiva torre verso sud, sono l'ultimo venerando avanzo delle mura comunali, costruite alla fine del secolo XII durante le guerre tra la Lega Lombarda e Federico Barbarossa.

I Francesi, presa la città nel 1704, distrutta la cinta bastionata, il tratto fra il Duomo e porta Milano rimase quasi abbandonato, coi cumuli delle sue rovine, per tutto il secolo XVIII. Secolo nel 1803, come già abbiamo detto, il Comune faceva allestire dall'architetto Pietro Martorelli un progetto di

²³ G. Chicco, *Le fortificazioni di Vercelli: studio storico con brevi cenni sugli assedi del 1617-1638-1704 e sui Governatori Conte Catalano Alfieri e Claudio Des Hays, Vercelli, Gallardi, 1941*

sistemazione; ma esso non fu eseguito, livellando i terreni e piantati i viali, che negli anni 1810-1814 dal capomastro Francesco Larghi. Il viale andava dalla canonica a porta Milano, dove, nel 1806-07, il capomastro Giuseppe Perucchetti aveva abbattuto l'arsenale e sul terrapieno del bastione si era formato un rondò a doppia fila di piante.

Il viale era originariamente di platani che, non rinnovati per quasi 100 anni tra la canonica e il castello, avevano assunto misure enormi per altezza e diametro. Il viale poco illuminato era generalmente chiamato "viale dei sospiri" perché propizio alle passeggiate serali di Coppiette amorose.

Nel 1905 un furioso temporale rovesciò parecchi di quei platani colossali, e allora il Comune fece abbattere anche gli altri e li sostituì con gli odierni ippocastani, come si era fatto prima per il resto del viale. Infatti nel 1889-90 fu costruita la nuova caserma di fanteria; ma la necessità di un vasto cortile costrinse la città, prima ancora che cominciassero le trattative con l'autorità militare, a rettificare l'andamento del viale dal castello a porta Milano, spostando in fuori verso il Cervetto di tutta la lunghezza del futuro cortile. Il corso aveva cioè assunto l'aspetto odierno.

Nel 1891, a seguito della demolizione dell'ingresso della vecchia caserma verso piazza Milano, in suo luogo venne costruita dal genio militare l'odierna caserma che prese il nome di caserma "Umberto I". In essa vennero alloggiati il comando del reggimento e un battaglione; mentre nel vecchio fabbricato, che costeggiava, come già detto, l'attuale via Gattinara di Zubiena, era accasermato un secondo battaglione. L'inaugurazione avvenne nel 1891.

Detta sistemazione della caserma durò fino al 1936, epoca in cui venne demolito il vecchio fabbricato, costeggiante via Zubiena, che fu sostituito da baraccamenti in legno, per alloggiare il secondo battaglione; poi anche questi baraccamenti vennero demoliti nel 1942. La caserma rimase così come è attualmente, con il solo fabbricato antistante la piazza Milano.

Nel 1945, infine, la caserma mutò il nome in caserma "F.lli Garrone": caduti vercellesi medaglie d'oro al valor militare della guerra 1915-18.

Ma al si la del viale non c'era una casa. Una ripida scarpata discendeva dal viale degli antichi fossati ridotti a prato. Nell'inverno i prati allagati si trasformavano nelle cosiddette ghiacciaie, affidate ai macellai della città, i quali vi raccoglievano il ghiaccio e lo portavano a conservarsi per l'estate nei loro frigoriferi, cioè nelle cantine di palazzo Pasta [...].

Le costruzioni che, a poco a poco, a partire dal 1908, occuparono tutta la "bassa", specialmente tra la prima e la seconda guerra mondiale, mutarono completamente l'aspetto della zona.

4.3. La Casa Mercantile

La forma tipologica più diffusa a Porta Milano è la casa mercantile: un elemento di base che, tipizzato nelle sue caratteristiche ricorrenti e nella sua legge di accrescimento, costituisce la matrice fondamentale di un tessuto modulare.

Il tessuto edilizio si configura come insieme minuto ed irregolare stratificatosi in tempi successivi: un coacervo di nodi, di poli, di smagliature, di pozzi di luce, di emergenze storiche e monumentali, di particolari architettonici di primo piano, ma anche di escrescenze spontanee e di accenti vernacolari.

Un brano di città nel quale si legge, sulle originarie aste di transito romane, il disegno del borgo medievale consolidatosi nei secoli successivi fino al sei-settecento e su cui hanno agito gli interventi ottocenteschi.



Figura 4_ Veduta di Corso Libertà

Il borgo di Porta Milano, pur contaminato nelle destinazioni d'uso all'espansione della città all'intorno, conserva ancora le qualità ambientali del centro antico con le strade ed i vicoli per l'artigianato ed il commercio al minuto, gli slarghi per i giochi, le piazze.

Il complesso è poi caratterizzato dalla presenza di alcune emergenze sia a livello dimensionale, sia architettonico che intervallano il tessuto minuto.

Se le prime hanno agito da strutture organizzatrici dell'intorno urbano, la tipologia residenziale di tipo mercantile ha costituito, secondo una legge di aggregazione ripetitiva, la struttura subordinata.

Accanto quindi ad esempi più complessi di organizzazione tipologica, espressivi della struttura politica e culturale che li ha generati, si nota una fitta suddivisione delle unità fondiari a cui corrisponde un preciso assetto tipologico, modulare e ripetitivo, legato a fattori tecnologici, culturali e socio-politici.

Anche se l'andamento degli assi viari e la presenza di strutture dimensionalmente imponenti non ha permesso una scansione geometricamente regolare della proprietà fondiaria, pur tuttavia si può riconoscere una legge di frazionamento dei lotti secondo un modulo di affaccio sul corso Libertà variabile da m 6.00 a m 9.00. Da tale organizzazione nasce l'assetto tipologico prevalente di tipo mercantile con la cellula edilizia sviluppata in profondità e la sovrapposizione in verticale di spazi con destinazione funzionale composita.

Questa si è originariamente attestata, [...] su corso Libertà, quale asse viario fondamentale già in epoca romana.

La tessitura urbana medioevale caratterizzata da "lotti gotici" di limitato fronte sull'asse stradale principale e da sviluppo in profondità, per effetto anche di specifiche ordinanze amministrative legate a motivi di polizia risalenti al Cinque-seicento, ha portato ad una edificazione caratterizzata da un cospicuo numero di strutture a funzioni commerciale e abitativa strettamente collegate.

Tale edificazione, contrassegnata dalla sviluppo in verticale delle funzioni, si configura secondo una gamma di soluzioni dimensionali diverse legate alle caratteristiche dei lotti.

Dalla dimensione minima dell'edificio di completamento in prossimità di strutture maggiori, privo di spazi aperti interni e ridotto alla pura sovrapposizione di un ambiente per piano, si passa alla soluzione di raddoppio della cellula base rispetto ad un corpo scala centrale e quindi, in tipi più evoluti e a grande profondità di lotto, al susseguirsi di diversi corpi di fabbrica separati da piccoli cortili.

In alcuni casi si assiste alla elaborazione ottocentesca di detti tipi, consistente nella loro aggregazione e trasformazione in un unico complesso con distribuzione verticale e orizzontale (unica scala e ballatoi continui).

La ricerca storica ha individuato l'origine dei tipi edilizi riconoscibili, l'epoca del loro formarsi, la loro evoluzione nel tempo.

Il più facilmente riconoscibile e il più diffuso tra questi, nel quartiere e nell'isolato, è quello della casa mercantile di origine medioevale costruita su lotti abbastanza profondi, ma di limitata fronte sulla strada, ristrutturata, se non ricostruita, nel periodo che va dagli ultimi anni del Settecento alla seconda metà dell'Ottocento.

In questo arco di tempo tutta la città fu pervasa da una notevole attività edilizia, anche che molte case che erano ancora contrassegnate da elementi di architettura romanica o gotica cambiarono tipologia e assetto assumendo quello del momento. Questa mutazione di volto è riscontrabile dai progetti degli edifici esistenti e le nuove proposte; alla organicità asimmetrica del costruito di norma si contrapponeva un impianto simmetrico di prospetto.

Si deve a questo fervore di opere l'unificazione degli elementi dell'architettura in stretta relazione alle funzioni dell'edificato.

Per quanto riguarda Porta Milano, il carattere generalmente mercantile della zona, connesso alle attività commerciali del popolo e del ceto medio, ha contrassegnato non solo le costruzioni tipologicamente più legate alla funzione, ma anche quelle che si trovavano nel tessuto con altra origine ed altri scopo quali il palazzo nobiliare, la stazione di posta, ecc.

La stasi dell'attività commerciale, anzi il suo declinare, verificatosi dalla seconda metà dell'Ottocento ad oggi, ha di conseguenza portato con sé anche la stasi edilizia e l'edificato allora ristrutturato ci è

stato tramandato pressoché inalterato, essendo riconoscibili solo manomissioni ai prospetti degli edifici, al piano terra e in relazione alle vetrine delle attività commerciali.

Per queste ragioni forme e tipi degli elementi dell'architettura sono rilevabili con certezza e possono essere descritti, il luogo dove il rilevamento avviene è il corso Libertà, in quanto da sempre asse fondamentale urbano, ricco di interessi di vita e, perciò, anche edilizi.

Nell'isolato le case di abitazione lungo il corso non avevano passi carrai, in quanto piccole unità mercantili [...].

Sono di gran lunga più interessanti gli elementi di architettura della casa mercantile, la più diffusa lungo la strada, il cui fronte assai limitato doveva contenere l'accesso alla casa e quello al negozio.

L'accesso alla casa era sempre costituito da una "portina" aperta su un lungo andito che, attraverso tutta la profondità del corpo, raggiungeva il cortile; su di esso si incontravano la scala e le porte di servizio delle attività commerciali.

La "portina", così chiamata ancora oggi nel dialetto vercellese, non superava il metro di ampiezza, anche ne era solitamente inferiore ed era divisa in due battenti di legno pieno lavorato a riquadri, a volte decorati in rilievo. Era alta circa due metri e sopra di essa si apriva una lunetta a tutto tondo che permetteva il passaggio di un po' di luce e di aria verso l'andito buio interno.

L'accesso al negozio e l'esposizione delle merci avvenivano per mezzo di porte di ampiezza maggiore, circa un metro e ottanta centimetri, divise in due battenti di legno che portavano pannelli pieni nella parte inferiore e lastre di vetro in quella superiore.

Uno dei battenti costituiva la mostra del negozio, l'altro l'ingresso allo stesso.

Le aperture si aprivano in murature di mattoni intonacati, avevano soglie di pietra e potevano essere dotate di stipiti in granito o serizzo.

L'alternarsi delle aperture grandi e piccole, simmetricamente disposte sul prospetto dell'edificio, quasi certamente modulate di un passo di novanta centimetri, ritmava lo snodarsi dei piani a terra delle case e ne costituiva l'elemento più aperto e disponibile al rapporto tra pubblico e privato.

Ai piani superiori, quelli di abitazione, decisamente la casa si privatizzava, caratterizzata dalle aperture delle stanze, sempre sui novanta centimetri di larghezza per altezze variabili in funzione dell'interpiano.

Le aperture sui piani superiori erano di norma sull'asse di quelle al piano terra e seguivano nel loro sviluppo verticale una gerarchia di valori che decresceva dal primo verso l'ultimo.

Il primo era certamente ritenuto quello più dignitoso, il corrispettivo del piano nobile dei palazzi signorili, e per questa ragione portava i balconi; i successivi intermedi erano dotati di finestre balcone di limitata sporgenza, venti o trenta centimetri; l'ultimo, che in molti casi corrispondeva al sottotetto, aveva delle semplici finestre.

Le aperture si aprivano su murature intonacate che risvoltavano formando la mazzetta della finestra alla quale erano applicate le persiane di legno dipinto.

I balconi e i balconcini erano costituiti da lastre di pietra infisse nelle murature e, per le sporgenze maggiori, sostenute da mensole dritte o sagomate pure di pietra.

Le ringhiere erano di ferro, a semplice bacchetta verticale trattenuta da due piatti alle estremità, a volte decorate con motivi geometrici ripetuti negli spazi tra i montanti verticali; quelle più tarde erano ad elementi standardizzati di ghisa stampata, più ricche di decorazione delle precedenti e corpose.

Le gronde degli edifici erano poco sporgenti, intonacate, costituite da semplici elementi aggettanti piani, raccordate alla muratura con modanature elementari.

Questi gli elementi fondamentali dell'architettura, pochi e chiaramente riconoscibili; ad essi se ne potevano accompagnare altri, liberi, di decoro, quali affreschi di carattere religioso incorniciati di stucco, semplici bordi in rilievo alle finestre, mensole di stucco decorato sotto ai balconcini per raccordo con le murature verticali.

Erano pure elementi fissi dell'architettura le zoccolature in pietra o semplice intonaco, le pavimentazioni dei cortili in acciottolato e quelle degli interni (negozi e abitazioni) in medoni di laterizio.²⁴

24 G.D. Salotti, *op. cit.* p.4



Figura 5_ Edificio in Corso Libertà

4.4. Gli Edifici Pubblici

Lungo la cerchia dei viali, si collocano spazi ed edifici pubblici con forme e stili diversi e costituiscono, per così dire, il tessuto connettivo di un sistema la cui unitarietà e significatività alla scala urbana è indiscutibile, tale da configurare un vero e proprio "modello" di progetto urbano.

Ciò che accomuna gli edifici è sicuramente la solennità e l'imponenza, enfatizzati spesso da rivestimenti in mattoni, facciate con una maglia regolare, finestre allungate per esaltare la verticalità, e ampi androni di ingresso.

In particolare, l'edificio che più ci ha influenzato è stato quello della Caserma Garrone, che si trova nelle immediate vicinanze dell'area di progetto.

Costruita nel 1638 dagli spagnoli la allora Caserma San Giuseppe venne ricavata dalle vecchie mura di cinta, utilizzando esse per ricavarne la struttura portante.

Tale caserma venne distrutta dai francesi durante la guerra, ma venne costruita la caserma Umberto I nel 1890, durante la sistemazione del Borgo Milano.

Successivamente diventò Caserma Garrone, ma l'edificio rimase lo stesso. Una pianta a C, fatto di mattoni, con imponenti bifore e un'ampio androne di ingresso.



Figura 6_ Immagine della Caserma Umberto I

5. IL PIANO REGOLATORE

Il primo Piano regolatore di Vercelli è del 1860, redatto dall'ingegner ARA, con un successivo Piano d'ampliamento del 1879. Questi piani prevedono la prima espansione oltre i bastioni e la definizione dell'attuale piazza della Stazione mentre, lungo la direttrice per Casale, è proposta la crescita del quartiere dei Cappuccini.

Nel 1905 la città di Vercelli si dota di un nuovo strumento che disegna la città novecentesca, con i grandi edifici pubblici e gli isolati, a definizione della zona centrale storica. In questo piano si può leggere la prima espansione oltre la ferrovia, il disegno delle aree tra corso Italia e corso Rigola e la conferma della crescita del quartiere Cappuccini.

Nel 1939 è approvato un nuovo piano d'ampliamento con la definizione delle prime aree industriali nei pressi della ferrovia e delle altre aree d'espansione residenziali poste a corona dell'abitato, a prosecuzione ed a completamento degli isolati allora esistenti, lungo le principali direttrici urbane. Questo piano, attraverso il piano particolareggiato detto "Furia", con una incisiva azione di "bonifica" determinerà il ridisegno del quartiere compreso tra viale Garibaldi e via Ferraris, chiara espressione della cultura architettonica ed urbana del periodo. Il movimento diretto a trovare strumenti giuridici efficaci ed aderenti alla realtà, nel passaggio tra la fase culturale meccanico-regolamentare e la fase organico-pianificata, in cui la volontà di soddisfare l'esigenza del traffico, dell'igiene e del pubblico decoro, porta alla zonizzazione della città sulla base delle specifiche funzioni.

Nel 1957 un nuovo piano - detto dei Pentarchi - stima che la città, attraverso lo sviluppo industriale e terziario - commerciale, possa crescere da 40.000 sino a 70.000 abitanti e prevede la ridestinazione residenziale dei grandi lotti destinati a caserme nel centro della città.

Il piano regolatore sarà adottato nel 1971. Intanto, la situazione vercellese, tra il '70 e l'80 è profondamente cambiata: si assiste ad un generale declino socio economico ed al forte depauperamento delle risorse umane ed economiche, parzialmente compensato dal potenziamento del sistema di accessibilità autostradale e dalla realizzazione dell'area industriale attrezzata, così come dalla formazione del Piano per gli insediamenti produttivi artigianali.

La ricerca di un corretto rapporto tra i fabbisogni sociali e la disponibilità di risorse viene ricercata attraverso la programmazione degli interventi; si promuove la formazione del primo Programma Pluriennale di Attuazione, entro il quale si pongono le premesse per l'adeguamento del nuovo P.R.G.C. alle nuove prospettive di pianificazione regionale.

Gli interventi programmati riguardano la riqualificazione e la diversificazione dell'apparato industriale, la ridefinizione del ruolo della città rispetto al contesto regionale, il nuovo ruolo polarizzante della città rispetto ai territori rurali in termini di prospettive e offerta di lavoro, il decentramento di attività industriali torinesi, il recupero del patrimonio edilizio esistente e del centro storico.

Il Programma Integrato di Sviluppo Locale - P.I.S.L. - intende tradurre la necessità di delineare una prospettiva di sviluppo socioeconomico plurisettoriale e di riequilibrio delle diverse risorse, realizzando una città in cui diventi fondamentale la qualità della vita, come qualità estesa all'ambiente urbano e al territorio, attraverso azioni concrete e condivise.

Il P.I.S.L., denominato "La Città e il Fiume: percorsi di riqualificazione urbana, economica ed ambientale", diventa così occasione per dare forma ai progetti finalizzati a riconsegnare identità, trovando radici nella storia e nelle attività produttive caratterizzanti il territorio, e capaci insieme di aprirsi alle innovazioni tecnologiche e culturali oltre che di trovare legami con la programmazione europea.

5.1. La costruzione del progetto per la città

L'obiettivo strategico dell'Amministrazione comunale di procedere alla redazione del nuovo Piano Regolatore Comunale traduce la necessità di delineare una prospettiva di sviluppo socioeconomico attraverso il ripensamento - in maniera più esplicita rispetto alla variante 47/2004 - del rapporto tra città e lavoro, garantendo lo sviluppo e la crescita del benessere della collettività attraverso un sistema locale che possa permettere ampia flessibilità di insediamento ad aziende ed imprenditori.

Questi i principali punti posti dall'amministrazione per promuovere l'immagine e la qualità urbana e territoriale:

- costruire politiche che consentano al territorio di aumentare la propria forza attrattiva e di attivare risorse qualificate, offrendo una gamma di servizi in grado di rivitalizzare il tessuto economico, culturale, produttivo (VERCELLI CITTÀ ATTIVA);
- promuovere una città più vitale, più ricca di offerte ricreative e per il tempo libero (VERCELLI EFFERVESCENTE);
- valorizzare il patrimonio architettonico e paesistico e potenziare il verde cittadino (VERCELLI SI FA BELLA);
- incentivare politiche di mobilità sostenibile, promuovendo la dimensione pedonale del centro storico (VERCELLI CITTÀ SENSIBILE);
- offrire servizi di qualità per gli studi universitari (VERCELLI CITTÀ UNIVERSITARIA);
- potenziare gli aspetti sociali che rendono la città adatta alle famiglie e sostenibile per i bambini (VERCELLI CITTÀ DOMESTICA).

I TEMI DI PROGETTO (del nuovo piano) :

Al fine di conseguire tali obiettivi strategici, il progetto di nuovo piano regolatore si struttura a partire dai contenuti della Delibera Programmatica e articola le proprie proposte progettuali intorno a quattro temi principali: ambiente, città costruita e infrastrutture.

5.2. Città e ambiente: la città nel verde

Il progetto propone:

1. la valorizzazione delle connessioni tra città e territorio circostante attraverso una nuova visibilità del vecchio tessuto di canali, i quali hanno contribuito in modo determinante a definire l'attuale forma urbana. Si tratta quindi di recuperare il ruolo del "patrimonio d'acque" di Vercelli non solo come elemento a servizio dell'agricoltura, ma anche come elemento d'identità dell'intero territorio
2. la creazione un diverso rapporto tra città e campagna teso a mediare la problematica relazione tra la città e le terre di risaia, interponendo una barriera salubre tra risaia ed ambiente urbano e promuovendo in questo ambito la rinnovata immagine paesistico-ambientale della città.
3. la promozione di diverse fruibilità di qualità delle sponde del fiume Sesia, l'una con carattere di parco propriamente urbano, l'altra come parco agronaturale, che dialoga con le terre a coltivo e la risaia.

LE SCHEDE NORMATIVE:

IL RAPPORTO TRA CITTÀ E CAMPAGNA: LA CITTÀ NEL VERDE

Va ricostruito un rapporto equilibrato tra l'ambiente costruito della città e il territorio agricolo, in modo da connotare il luogo di mediazione tra città e campagna dal punto di vista paesaggistico, architettonico e ambientale. Alle porte di Vercelli esiste una realtà agricola ancora viva, con cascine, campi, risaie. Pensare di fare interagire la realtà urbana con quella agricola significa ridare vitalità alla città.

Un primo passo consiste nel permettere l'insediamento di servizi ed infrastrutture di supporto sia all'attività agricola sia alla città, ristrutturando e rifunzionalizzando gli edifici esistenti al fine di valorizzare il patrimonio rurale.

Vanno innanzitutto identificati e utilizzati tutti gli elementi naturali del territorio che possano creare un ambiente più attraente e vario. Il sistema delle acque di superficie va considerato come elemento da valorizzare nella città e sul territorio, da una parte promuovendone l'utilizzo funzionale nelle aree di riconversione residenziale della città nel verde e negli interventi di riqualificazione, dall'altra attrezzando e ripristinando le rive per incentivare le attività ludico - ricreative e del terziario ecologico. Infine, va sviluppata una rete di verde urbano, mantenendo o aumentando i corridoi verdi e prevedendo collegamenti diretti tra le aree urbane e la campagna circostante ove sono presenti le macchie e i corridoi secondari a matrice mista riconosciuti nel PTCP.

5.3. Città costruita: la città e le case

Il progetto propone il recupero e la valorizzazione del tessuto del centro storico e dei quartieri più periferici, specificamente quelli di edilizia economica popolare, così come la riqualificazione dei tessuti interstiziali e di margine.

Il ridisegno degli spazi pubblici, la riqualificazione del verde, la riscoperta dei cortili e la valorizzazione delle tracce d'acqua si coniugano al fine di promuovere l'integrazione tra parti di città, la leggibilità della struttura urbana e un maggiore grado di comfort urbano.

Il principio ordinatore dell'intero piano è retto dalla volontà di gestione prudente del territorio. Il progetto propone quindi in generale la prassi del costruire nel costruito, prevedendo limitate espansioni commisurate alle dinamiche demografiche ed economiche prevedibili oltre che essere luogo privilegiato per lo sviluppo territoriale urbano come individuato dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, al fine di salvaguardare i valori di sostenibilità indotti dal controllo dimensionale della forma urbana.

L'offerta di tipologie edilizie diversificate è obiettivo del piano regolatore che suggerisce nuove forme di residenzialità, inducendo nuovi bisogni e valorizzando la tutela del patrimonio esistente - manufatti architettonici e territorio - quali risorse da preservare.

Per attrezzarsi a rispondere a questo fenomeno la città di Vercelli deve necessariamente riportare al centro la qualità sia degli spazi pubblici, sia di quelli privati, promuovendo anche un'offerta tipologica differenziata in ambito residenziale, che possa far prevalere scelte di qualità altamente connotate. La forza dei luoghi è data dalla loro capacità di essere diversi, di promuovere e distinguersi, di essere il luogo su misura per l'autorappresentazione sociale.

Abitare la città nel verde: a fronte della esigenza espressa da parte della città di aree su cui realizzare villette su lotto, in linea con le generali tendenze in atto di suburbanizzazione e privatizzazione dei modelli insediativi, il progetto di piano regolatore propone di orientare la ricerca architettonica verso forme di ibridazione che corrispondano ad un nuovo modello di abitare, in grado di mantenere alcune delle qualità della casa unifamiliare tradizionale e nello stesso tempo di offrire una maggiore densità - di significati e significanti -.

Le forme di residenzialità proposte per la città nel verde riguardano piccoli insediamenti di case a uno o due piani fuori terra, attuabili attraverso intervento coordinato esteso all'intero ambito, a fronte di cessione di area da destinarsi a parco, in quantità predefinite dall'amministrazione. Dette quantità sono tali da perequare gli interventi e da compensare gli utili derivati dai diritti edificatori.

Il progetto intende indagare forme abitative non omologate, aderenti alle nuove esigenze di qualità legate all'effetto combinato di un rinnovato desiderio di privacy, rendendo praticabili le condivisioni della comunità di vicinato. L'approccio proposto si basa sulla volontà di coniugare le forme proprie del territorio non edificato in morfologie insediative, dove i principi della sostenibilità siano insiti nelle tecniche di realizzazione.

Tra le altre indicazioni del piano troviamo anche quella di evitare che i nuovi insediamenti siano collocati in porzioni di territorio non collegate ad insediamenti analoghi esistenti dotati di opere di urbanizzazione primaria collegate funzionalmente alle reti esistenti. Ciò ha una doppia valenza: da una parte consente di mantenere le dimensioni contenute della città, che le permettono di essere una città sostenibile e a favore della mobilità "soft", da una parte salvaguarda il territorio circostante, evitando una espansione nella campagna di abitazioni sparse. Le "villette" che si insediano spesso alle porte degli agglomerati urbani, rappresentano una scelta progettuale negativa dal punto di vista sostenibile, in quanto obbligano all'uso dell'automobile, comportano la costruzione di una fitta rete stradale, senza considerare il fatto che una casa unifamiliare è sconveniente anche dal punto di vista dei consumi energetici. Da qui la ricerca di nuove forme insediative che soddisfino le esigenze di privacy, benessere, e che creino occasioni di coesione sociale.

Questa imposizione assume ancora più importanza se si considera che la posizione di Vercelli e i carenti collegamenti con Milano e Torino l'hanno portata negli ultimi anni ad un calo dello sviluppo demografico, contrariamente da quanto stimato nei piani precedenti. Ne consegue che continuare a costruire ed espandere l'insediamento urbano non ha più senso. Ha più senso recuperare quelle aree

strategiche dismesse o in via di dismissione, che rappresentano una grande occasione per progetti di riqualificazione che potrebbero arricchire la città, e sicuramente le due aree più rilevanti sono quelle nella zona Est di Vercelli : il lotto della Caserma Garrone e il lotto dell'Atena.

5.4. Città e infrastrutture territoriali: la mobilità sostenibile

Il progetto evidenzia le opportunità offerte dalla buona accessibilità infrastrutturale di Vercelli e intende valorizzare le potenzialità derivanti dalla dimensione urbana di piccola città, mutuandole da diversi progetti di mobilità sostenibile.

Il traffico è sempre più congestionato da un parco macchine che non ha pari in Europa, il trasporto pubblico è scarsamente attrattivo (gli abitanti dei capoluoghi, in media, fanno solo un viaggio e mezzo a settimana su autobus, tram e metropolitane), le isole pedonali sono praticamente immutate da un anno all'altro (0,35 mq per abitante), le zone a traffico limitato si sono rimpicciolite (da 2,38 mq per abitante dello scorso anno ai 2,08 attuali). E oramai nelle grandi città si passano (o meglio si buttano) due settimane all'anno in automobile a una velocità media che non supera mai i 25 chilometri orari.

Al contrario in molte città europee ci si sta muovendo sui due fronti che consentono una mobilità più spedita, più pulita, più sicura, più attenta alla qualità della vita e dell'ambiente: il contenimento della domanda di trasporto individuale motorizzato e l'incentivo a forme di trasporto diverse dall'auto privata, favorendo i mezzi collettivi, elettrici e su rotaia, i trasporti a propulsione umana (bici, piedi) e lasciando alle macchine solo quegli spostamenti che non sono proprio realizzabili con altri veicoli, spingendo però su formule on demand o sul *pay per use* come il taxi, il noleggio o il car-sharing, il car-pooling.

Nel nostro Paese, a dispetto di centri storici a misura di carrozza più che di Suv, c'è uno dei più alti indici di motorizzazione al mondo, che continua peraltro a crescere senza sosta: eravamo a 501 autovetture ogni 1.000 abitanti nel 1991, siamo a oltre 600 oggi. In tutto il mondo ci superano solo Stati Uniti (760), Lussemburgo (659), Malesia (640) e Australia (610), mentre la media Europea dei 27 Paesi dell'Unione si attesta a 463, con molte nazioni, non certo più povere della nostra, che hanno meno auto procapite: 463 ogni 1.000 abitanti nel Regno Unito, 429 in Olanda, 354 in Danimarca.

Nei nostri centri urbani gli elevati livelli di congestione e la mediocre qualità ambientale che interessa con frequenza crescente un consistente numero di città dovrebbero rendere evidente l'esigenza, quando non l'urgenza, di sperimentare nuovi approcci alla gestione del traffico urbano, non più solamente ispirati alla logica dell'offerta (nuove strade, nuovi parcheggi, nuovi svincoli, nuovi bus...), ma finalizzati a governare e orientare anche la domanda e il modo in cui viene soddisfatta, ottimizzando dove possibile il critico rapporto fra flussi di traffico e capacità della rete stradale.

Una semplice operazione matematica spiega bene l'insostenibilità della mobilità su quattro ruote: 2x5. Cos'è questa moltiplicazione? E' l'ingombro di un posto auto, che misura appunto 2x5 metri, ossia 10 mq. Ciò vuol dire, per esempio, che in una città come Milano per far posto alle 800mila auto che arrivano ogni giorno da fuori più le 820mila auto di proprietà dei residenti, si sacrificano alla sosta oltre 16 milioni di mq, 2250 campi da calcio, quasi il 10% del territorio cittadino. Spazio destinato ad abitacoli privati che rimangono fermi e inutilizzati per il 90% del tempo. E aumentare strade e parcheggi, come ormai è dimostrato, vuol dire solo attrarre più traffico.



Figura 7_ Campagna di sensibilizzazione all'utilizzo della bicicletta nei paesi nordici

Ci sono alcuni interventi che si possono realizzare anche senza bisogno di impegnare ingenti risorse economiche.

Il primo: assicurare al trasporto pubblico di superficie la possibilità di una maggiore fluidità estendendo il più possibile la rete (assai scarsa) di corsie preferenziali. Un'azione di questo tipo potrebbe assicurare due risultati immediati, quasi a costo zero: la sottrazione di spazio alle automobili e una reale concorrenzialità del bus rispetto alle vetture private.

Andrebbe poi inaugurata una politica per la mobilità dolce, riducendo la velocità dei mezzi a motore e rendendo più sicuri gli spostamenti a piedi o in bicicletta. Per fare queste cose non servono soldi, basta la volontà. Pensare che non è un destino cinico e baro a intrappolarci nell'ingorgo quotidiano, ma una precisa scelta degli amministratori e dell'insieme degli automobilisti.

Anche se c'è qualche località dove chi pedala può stare al passo degli automobilisti (a Padova, ad esempio, ci sono 133,2 km di ciclabile ogni 100 km² e 286 km di viabilità per le auto) nel loro insieme i comuni capoluogo offrono 13,3 km di ciclabili per 100 km² di superficie comunale, contro i 222 su cui può scorrazzare chi sta al volante .

Km di ciclabili per km² di superficie comunale (2008)

Padova	133,2	Vercelli	44,1	La Spezia	16,6	Oristano	3,8
Brescia	130,3	Piacenza	42,2	Ravenna	14,4	Campobasso	3,6
Torino	91,8	Bergamo	41,9	Benevento	13,9	Arezzo	3,4
Bolzano	91,7	Milano	41,1	Lecco	13,1	Asti	3,2
Treviso	77,8	Pesaro	34,8	Gorizia	12,9	Ancona	2,7
Sondrio	73,4	Parma	33,4	Como	12,1	Macerata	2,6
Mantova	72,2	Pescara	33,2	Biella	11,8	Pistoia	2,5
Modena	71,2	Forlì	31,8	Palermo	11,7	Crotone	2,5
Lodi	70,7	Verona	31,4	Livorno	11,2	Tortoli	2,5
Firenze	64,6	Cuneo	30,9	Roma	8,8	Cagliari	2,3
Pavia	63,6	Massa	28,7	Catanzaro	8,5	Agrigento	2,0
Cremona	62,2	Aosta	28,1	Terni	7,8	Chieti	1,7
Reggio Emilia	61,8	Trieste	27,8	Alessandria	7,4	Foggia	1,7
Verbania	59,0	Trento	27,2	Bari	6,5	Brindisi	1,6
Udine	58,1	Ferrara	21,9	Lecce	5,9	Perugia	1,3
Pordenone	57,3	Rovigo	20,0	Grosseto	5,5	Messina	1,2
Bologna	55,4	Novara	19,4	Salerno	5,4	Avellino	1,0
Rimini	50,7	Pisa	18,9	Carbonia	5,1	Imperia	0,9
Prato	46,1	Venezia	18,8	Savona	4,6	Reggio Calabria	0,6
Vicenza	45,7	Varese	17,3	Belluno	4,4	Ragusa	0,2
		Lucca	17,0	Siena	3,9		

Figura 8_ Fonte Istat, Indicatori sui trasporti urbani, Marzo 2010

Per essere un mezzo di trasporto a tutti gli effetti la bicicletta deve potersi spostare da un qualsiasi punto "x" a un qualsiasi punto "y" di una città. Percorrendo esclusivamente le ciclabili questa possibilità è negata.

Peraltro tra la spesa per la mobilità non motorizzata e quella motorizzata c'è la classica voragine: ossia nella migliore delle ipotesi si spende per la manutenzione delle strade tra le 100 e le 120 volte di più di quello che si spende per chi pedala o va a piedi.

E questo divario, dove più e dove meno, c'è in tutti i centri urbani italiani. Tra il 2000 e oggi l'estensione delle piste ciclabili urbane italiane è triplicata, passando da 1.000 a 3.227 chilometri. Tuttavia nello stesso periodo la percentuale di spostamenti urbani in bicicletta - calcolata sul totale degli spostamenti - è rimasta identica: era il 3,8% nel 2000, è il 3,8% adesso.

Insomma la realizzazione di infrastrutture dedicate, da sola, non produce particolari effetti positivi sulla mobilità leggera. Tant'è che in Italia alcune delle città dove si pedala di più (Bolzano, Parma, Ferrara...) non necessariamente sono quelle dove ci sono più ciclabili.

In estrema sintesi: le ciclabili sono necessarie sui grandi assi urbani di scorrimento, dove effettivamente la convivenza tra auto e bici è difficile, mentre tutta la viabilità secondaria deve avere caratteristiche tali da rendere possibile una felice coabitazione di mezzi diversi: piedi, pedali, motori. Dal momento che la bici è un mezzo di trasporto le politiche che la riguardano non devono avanzare un pezzetto di ciclabile alla volta, ma devono essere parte integrante di un sistema di trasporti più sostenibile.

Che la bici sia un mezzo di trasporto lo dicono prima di tutto quelli che se ne servono abitualmente per muoversi. Si sta in sella - prima ancora che per ragioni economiche o ambientali (risparmiare o combattere lo smog) - proprio perché la bici è un mezzo di trasporto. Consente di saltare gli ingorghi, rende certi i tempi di percorrenza urbana, non rimane imbottigliata.

Un sondaggio realizzato da Isfort nel 2007 3 sottolinea infatti che le motivazioni che spingono i *frequent biker* urbani a preferire bicicletta, nell'ordine, sono queste: evita traffico e code (29,3%); fa bene alla salute (29,1%); è il miglior mezzo per trascorrere il tempo libero (19,2%); è una modalità di trasporto economica (11,6%); riduce l'inquinamento (10,9%).

Tanti di quelli che oggi non usano la bicicletta, viene sempre evidenziato dalle risposte al sondaggio Isfort, a determinate condizioni ci salirebbero su molto volentieri. Il 26,3% degli italiani lo farebbe a patto di poter disporre di una vera rete di percorsi ciclabili che attraversa le città; il 15,6% se ci fosse meno traffico e quindi una maggiore sicurezza per la viabilità ciclistica; un 13,7% se fosse meno scomodo a causa delle lunghe distanze da percorrere.

Per ottenere meno traffico e maggiore sicurezza per ciclisti (e anche pedoni) le amministrazioni locali, come detto, dovrebbero tendere a rendere più armonica la mobilità, disincentivando e rallentando quella motorizzata privata e favorendo trasporto pubblico, taxi, car-sharing, bike-sharing, ciclisti e pedoni. Anche la bicicletta può contribuire a rendere le strade più sicure. La crescita dei ciclisti urbani riesce a calmierare il traffico, educa la città a comportamenti stradali più civili.

Come già accaduto in passato con isole pedonali e zone a traffico limitato, un punto di partenza di una nuova mobilità possono essere i centri storici. Queste aree hanno una vocazione ciclo-pedonale e basterebbe poco per trasformarle in zone a ciclabilità diffusa. Anche Vercelli in questo senso presenta un centro storico a forte vocazione ciclo-pedonale.

In Europa il 30% dei tragitti in automobile è più corto di 3 km e il 50% è inferiore a 5 km. Gli italiani, quotidianamente, effettuano 5 milioni di spostamenti in auto solo per accompagnare a scuola i figli, sebbene l'86% delle famiglie abiti a non più di un quarto d'ora a piedi da asilo, elementari, medie o superiori. La cerchia dei viali di Vercelli misura in totale 3 km circa: significa che questa città ha una vocazione e una forte predisposizione per gli spostamenti con mezzi leggeri e sostenibili.

Per questo le iniziative e le intenzioni del piano sono molto significative, ma non ancora sufficienti.

La mobilità sostenibile poi ha un molti aspetti positivi: c'è una minore occupazione di suolo, una maggiore attrattiva del centro città e delle zone commerciali, meno rumore, meno smog, meno emissioni di CO², una minore aggressione delle sostanze inquinanti al patrimonio monumentale, una riduzione diretta della congestione automobilistica e un indiretto aumento dell'efficienza dei trasporti pubblici.

Attualmente, però, ci sono i sintomi di una leggera, ma significativa inversione di tendenza, soprattutto nei grandi centri urbani (come Milano), dove la bicicletta sta conquistando uno spazio sempre crescente. Negli ultimi cinque anni l'uso delle due ruote, è in lenta ma costante ascesa.

Ferma restando l'esigenza di una integrata politica dei trasporti urbani, coerente con la frequente promessa degli amministratori di rendere più sostenibile la mobilità nella propria città, sono tre gli ambiti su cui concentrare l'attenzione per favorire una rapida crescita dell'uso della bicicletta.

INFRASTRUTTURE E PARCHEGGI: sui principali assi di scorrimento urbano vanno costruiti percorsi ciclabili in sede propria, idonei a garantire il massimo della sicurezza per chi li percorre; le ciclabili devono costituire una rete che assicuri la continuità degli spostamenti in zone diverse della città (collegando adeguatamente tra loro aree centrali e periferiche) moltiplicando a tal fine zone30, zone a traffico limitato, isole ciclopedonali per favorire la nascita di aree a ciclabilità diffusa; le ciclabili devono essere mantenute e protette dal parcheggio abusivo e dall'invasione di altri mezzi di trasporto; le ciclabili urbane devono essere collegate a percorsi turistici e lunghi itinerari cicloescursionistici, anche nell'ottica della promozione della bicicletta come mezzo di trasporto turistico.

SICUREZZA: proporre campagne educative e di informazione per bambini e adulti che trasmettano una approfondita conoscenza approfondita del codice della strada e promuovano il reciproco rispetto tra utenti della strada abituando chi si sposta con mezzi a motore ad avere la giusta attenzione verso ciclisti e pedoni.

INTERMODALITÀ: creare spazi sicuri e accessibili alle biciclette nei parcheggi vicini alle fermate dei mezzi pubblici; permettere il trasporto di bici su treni e trasporto pubblico locale; dotare i veicoli del trasporto pubblico di pedane o altri strumenti per il trasporto di biciclette; diffondere il bike-sharing.

Pos.	Città	mt/ab	Pos.	Città	mt/ab	Pos.	Città	mt/ab
1	Reggio Emilia	34,86	32	Trento	9,13	63	Lecco	2,75
2	Lodi	31,14	32	Asti	9,13	64	La Spezia	2,69
3	Modena	28,39	34	Bologna	8,71	65	Campobasso	2,53
4	Mantova	27,81	35	Massa	8,28	66	Roma	2,52
5	Vercelli	24,93	36	Vicenza	8,15	67	Frosinone	2,48
6	Cremona	24,57	37	Oristano	8,09	68	Livorno	2,09
7	Forlì	22,65	38	Catanzaro	7,50	69	Brindisi	2,08
8	Ravenna	22,40	39	Savona	7,20	70	Como	1,90
9	Cuneo	22,24	40	Cosenza	7,02	71	Macerata	1,86
10	Ferrara	21,11	41	Benevento	6,96	72	Milano	1,79
11	Piacenza	20,57	42	Torino	6,77	73	Pistoia	1,66
12	Brescia	19,63	43	Terni	6,14	74	Crotone	1,47
13	Verbania	19,19	44	Novara	6,06	75	Siracusa	1,13
14	Padova	19,02	45	Firenze	5,93	76	Salerno	1,10
15	Sondrio	18,57	46	Biella	5,73	77	Palermo	1,08
16	Lecce	16,74	47	Belluno	5,68	78	Sassari	1,05
17	Pavia	16,48	48	Arezzo	5,36	79	Ancona	0,95
18	Pesaro	16,40	49	Bergamo	5,32	80	Ragusa	0,91
19	Bolzano	16,16	50	Monza	4,53	81	Cagliari	0,85
20	Pordenone	15,98	51	Aosta	4,51	82	Trapani	0,73
21	Lucca	15,86	52	Varese	4,28	83	Messina	0,62
22	Parma	15,20	53	Rieti	4,19	84	Bari	0,58
23	Alessandria	13,73	54	Siena	4,06	85	Chieti	0,37
24	Treviso	13,67	55	Gorizia	3,88	86	Catania	0,22
25	Verona	13,26	56	Pescara	3,79	87	Reggio Calabria	0,18
26	Rimini	11,81	57	Foggia	3,78	88	Taranto	0,17
27	Prato	11,78	58	Teramo	3,64	89	Genova	0,16
28	Venezia	11,19	59	Perugia	3,60	90	Avellino	0,11
29	Udine	10,62	60	Trieste	3,03	91	Isernia	0
30	Pisa	10,29	61	Caserta	2,98	91	Nuoro	0
31	Rovigo	9,62	62	Latina	2,81		Cesena	nd

Figura 9 Fonte Istat - Legambiente 2010

Indice di ciclabilità delle principali città italiane: Metri ciclabili per abitante calcolati tenendo conto di: lunghezza e tipologia piste ciclabili, estensione aree pedonali e zone30, interventi di traffic calming.

Pos.	Città	km tot	Pos.	Città	km tot	Pos.	Città	km tot
1	Modena	190	32	Vercelli	35	63	Catanzaro	7
2	Torino	175	33	Udine	33	63	Siracusa	7
3	Reggio Emilia	155	34	Lucca	32	65	Belluno	6,9
4	Padova	138	35	Bergamo	28	66	Bari	6,5
5	Brescia	118	36	Monza	27	67	Campobasso	6,4
6	Bologna	117	36	Pisa	27	68	Oristano	6
7	Roma	115	36	Massa	27	68	Aosta	6
8	Parma	100	39	Pordenone	25	68	Rieti	6
9	Ravenna	94	39	Verbania	25	68	Perugia	6
10	Ferrara	90	41	Terni	23	72	Biella	5,7
11	Venezia	83	42	Novara	22	73	Gorizia	5,2
11	Forlì	83	43	Palermo	21	73	Brindisi	5,2
13	Milano	75	44	Arezzo	19	75	Ancona	4,8
14	Rimini	73	44	Benevento	19	76	Salerno	4,6
15	Prato	70	46	Trieste	18	77	Crotone	4,5
16	Firenze	66	47	Rovigo	17	78	Frosinone	4
16	Cesena	66	47	Foggia	17	78	Macerata	4
18	Verona	56	49	Cosenza	15	80	Messina	3,8
19	Cremona	53	50	Sondrio	14	81	Lecco	3,5
20	Pesaro	52	50	Pescara	14	82	Genova	2,8
21	Piacenza	50	52	Asti	11	83	Sassari	2,7
21	Bolzano	50	53	Varese	10	84	Trapani	2,5
23	Treviso	43	53	Teramo	10	85	Cagliari	2
24	Trento	41	53	Latina	10	86	Reggio Calabria	1,5
25	Lecce	39	56	Livorno	9,4	87	Chieti	1
26	Mantova	38	57	La Spezia	8,6	87	Taranto	1
26	Vicenza	38	58	Caserta	8,2	89	Catania	0,9
26	Alessandria	38	59	Como	7,7	90	Ragusa	0,8
29	Cuneo	37	59	Siena	7,7	91	Avellino	0,3
30	Pavia	36	61	Savona	7,5	92	Isernia	0
30	Lodi	36	61	Pistoia	7,5	92	Nuoro	0

Figura 10 Fonte Istat - Legambiente 2010

Fonte Istat Piste ciclabili: Estensione in chilometri delle piste ciclabili presenti nel territorio comunale.

Diversi Paesi europei hanno fatto un investimento sulla ciclabilità, sulla mobilità non motorizzata o sul trasporto pubblico e i risultati si vedono. In Olanda, ad esempio, il 27% degli spostamenti urbani viene effettuato in bicicletta, in Danimarca il 18%, in Svezia il 12,6%. Mediamente in Europa il 9,45% degli spostamenti è realizzato in bicicletta, percentuale più che doppia rispetto a quella italiana.

Ciclisti nel sistema modale urbano in alcuni Paesi europei :

Olanda 27%
Danimarca 18%
Giappone 14%
Svezia 12,6
Germania 10%
Belgio 10%

Svizzera	9%
Finlandia	7,4%
Norvegia	6%
Irlanda	5,5%
Austria	5%
Italia	3,8%
Francia	3%
Regno Unito	2%
Portogallo	1%
Spagna	0,7%

A Copenaghen, in particolare, la percentuale raggiunge il 29%, il valore più alto in tutta Europa.

Copenaghen è senz'altro un esempio mondiale per tutte le grandi città sia per quanto riguarda la ciclabilità del territorio che per quanto riguarda l'attenzione dell'amministrazione pubblica al tema. Secondo un'indagine compiuta dal Consiglio Cittadino nel 2000, il 34% degli spostamenti casa-lavoro avviene in bici. La percentuale di lavoratori che si reca al lavoro in bici eguaglia la percentuale di chi sceglie l'auto. Esiste a Copenaghen una rete di quasi 320 km ciclabili, costituita da 307 km di "bande ciclabili", ovvero porzioni ciclabili delle normali carreggiate, e 10 km di piste ciclabili autonome a cui si aggiungono anche 37 km di itinerari ciclabili inseriti nei parchi cittadini e coerenti con direttrici di attraversamento del nucleo urbano. Il 28% degli incroci riserva la priorità ai ciclisti.

Nel 2002, inoltre, è stato redatto un piano di "priorità ciclistiche" per migliorare la sicurezza delle piste esistenti e per estendere la rete di percorsi riservati. Il piano, che dovrebbe aumentare ulteriormente la rete ciclabile della capitale danese, ha come data obiettivo il 2016 ed ha ricevuto fondi per 123 milioni di corone danesi (circa 16,4 milioni di euro). L'obiettivo per il 2012 è quello di portare la quota di ciclopensionari al 40%, portare all'80% la percentuale di abitanti che si dichiara sicura mentre pedala (oggi è il 57%), aumentare del 10% la velocità di spostamento dei ciclisti per tragitti sotto i 5 km, aumentare il comfort affinché non più del 5% dei ciclisti si dichiarino insoddisfatto del fondo stradale dei percorsi per bici

La distanza percorsa in Italia è molto più bassa rispetto a quella delle città europee più ciclabili. Nel nostro Paese si pedala mediamente per 400 metri al giorno, contro i 2,6 chilometri quotidiani dei danesi e i 2,3 degli olandesi. Gli europei mediamente si spostano in bici 50 volte l'anno e percorrono 125 chilometri. La media italiana è di 146 chilometri l'anno.

Anche prendendo in considerazione soltanto le migliori esperienze nazionali, il confronto con le città tedesche e del nord Europa rimane impari. Torino, con 175 km di piste ciclabili è, insieme a Roma (115 km), la grande città italiana con la più estesa rete ciclabile. Il dato, sicuramente rilevante a livello nazionale, è tra i più bassi a livello europeo: solo per fare un esempio, Stoccolma, Copenaghen ed Hannover hanno un numero di chilometri di piste ciclabili da tre a sette volte maggiore.

Chilometri percorsi quotidianamente in bicicletta da ogni abitante:

Danimarca	2,6
Olanda	2,3
Belgio	0,9
Germania	0,8
Finlandia	0,7
Svezia	0,6
Irlanda	0,5
Austria	0,4
Italia	0,4
Francia	0,2

La percentuale di cittadini che utilizza la bicicletta per recarsi al lavoro conferma, in qualche modo, il ritardo infrastrutturale. Poche città italiane si avvicinano al 10% come accade in diverse realtà europee

e pochissime si avvicinano al 29% di Copenaghen.

Nel complesso, grazie all'uso della bicicletta o dei mezzi di trasporto pubblico, amministrazioni comunali come Goteborg, Helsinki, Hannover, Copenaghen e Stoccolma riescono a contenere entro il 50% la quota di spostamenti casa-lavoro effettuata in automobile o motocicletta, cosa che rarissimamente riesce nei grandi comuni italiani.

"La vita è come andare in bicicletta: se vuoi stare in equilibrio devi muoverti" (Albert Einstein)

5.5. L'evoluzione del paesaggio

Per conoscere e studiare l'evoluzione del paesaggio agrario del vercellese, bisogna tenere conto innanzitutto oltre alle caratteristiche geografiche, idrologiche della zona anche dei fattori storici che hanno contribuito alle successive evoluzioni nella rappresentazione su carte e mappe catastali. Gli studi sul paesaggio ci portano a risalire ad alcuni degli aspetti territoriali della primitiva colonizzazione romana. Con i romani si ebbero i primi disboscamenti nelle aree più adatte alla coltivazione e fu messa in atto quella centuriazione che sulle mappe catastali e sul terreno è ancora leggibile da occhio attento. Nel Medioevo, per il calo demografico ed il disordine amministrativo, il bosco riprese dominio per cui le zone coltivate, le più redditizie, si trovavano assediate dalla foresta, terra di lupi, orsi, avventurieri e banditi. Dove oggi domina una quieta distesa di risaie si annidavano branchi di lupi così numerosi e aggressivi che preoccupavano anche il Re Berengario che diede ordini severi e precisi per catturare questi animali che ostacolavano il transito dal Piemonte a Pavia. Dopo il mille e ancora meglio con l'arrivo dei Benedettini furono riprese quelle opere di bonifica e di regimentazione delle acque che gli Etruschi, già prima dei Romani avevano avviato. L'ampia disponibilità d'acqua che impaludava i terreni o scorreva nei fossi inutilizzati, unita all'estensione delle foreste, è testimoniata nelle bolle con le quali gli imperatori cedevano vasti possedimenti alle abbazie. L'opera di dissodamento iniziava nelle proprietà che via via venivano donate alle abbazie, ma poi si estendeva presso i privati ai quali i "monaci specializzati" insegnavano nuove pratiche agricole. Un nemico insidioso era la malaria poiché in primavera, con il disgelo e le piogge stagionali, l'area ancora scarsamente drenata si trasformava in palude, regno dell'anofele. Le grange di Lucedio (1123), l'abbazia di S. Genuario, il convento di Lenta furono attivi modificatori dell'ambiente paludoso in risaie. Aumentò la popolazione, si crearono nuovi insediamenti diffusi in gruppi di cascine che formarono complessi significativi detti "grange" o impianti come quello di Castellapertole (1774) nel comune di Livorno Ferraris e di Leri - Castelmerlino (1797) nell'attuale comune di Trino. Non è da stupire che il Conte Cavour avesse proprietà proprio in quest'area, perché consapevole dell'importanza economica che aveva assunto la coltivazione del riso. E' ampiamente superato il periodo in cui leggi severe dei Savoia fissavano termini ben precisi all'estendersi delle risaie; limiti ignorati, violati, contestati e che generavano liti e nuove norme a non finire. Nel '700, ad esempio le risaie non potevano avvicinarsi a Vercelli oltre le quattro miglia, dovevano distare trecento trabucchi dai centri abitati, dieci trabucchi dagli edifici rurali e venticinque dalle strade pubbliche (S.S.R.M. concernente il ristabilimento delle risaie 1728, feb. 26, Torino.). Non è solo terra da riso, ma numerosi sono i campi, i prati e i coltivati che sempre più intensi e accurati riducono le aree a gerbio lasciandone solo nella toponomastica il ricordo.

A sfogliare una raccolta di carte geografiche raffiguranti il territorio del Piemonte si legge con interesse una particolare attenzione alla rete idrica. I corsi dei fiumi son spesso resi come serpentelli fantasiosi, chiazze sono il lago d'Orta e di Viverone, ma in una carta del 1561 già compare il Naviglio d'Ivrea, il cui percorso è di fantasia, ma la cui presenza testimonia la consapevolezza del valore delle acque in questa area. Con gli anni si infittisce il disegno del tracciato con rogge, e corsi d'acqua minori, fontanili e paludi, si fanno più precise le confluenze e, se anche i centri abitati non sono congiunti da strade, nessun corso d'acqua manca. Una mostra documentario dell'Archivio di Stato di Vercelli offre, nel catalogo che la riassume, spunti di lettura dell'agro vercellese. Un paio di capitoli sono dedicati alle acque che sono utilizzate per la loro utilità che si descrive nei mulini e nell'irrigazione con l'analisi di rogge, fossi, trove, navilotti e canali, ma i problemi che derivano dalla loro irruenza dove non sono ancora regimentate. Il nostro paesaggio e lo diceva il titolo dell'estate '96 è "una terra d'acqua, ma è anche un territorio di lavoro, non è più quel territorio che Arthur Young descriveva nel 1789 come " ...paese brutto, sgradevole e malsano..... coll'aspetto cupo e pestilenziale di questa regione piatta e boschiva!" per citare una parte di un giudizio pesantemente negativo.

6. IL TERRITORIO AGRICOLO

La salvaguardia ambientale e la valorizzazione della risorsa territoriale ed agricola, vanno perseguite attraverso il controllo delle colture, la promozione della bio-diversità, il ripristino delle reti ecologiche, il recupero del patrimonio edilizio-architettonico e di tutte le tracce della cultura materiale che gerarchizzano il territorio, con particolare attenzione al secolare reticolo idrografico ed alle macchie e ai corridoi secondari a matrice mista riconosciuti nel PTCP.

È necessario il recupero dei corsi d'acqua naturali e artificiali, dei fontanili, delle sponde fluviali e delle frazioni agricole anche al fine di attivare percorsi ecomuseali, così come promuovere un turismo di prossimità che porti a riscoprire il paesaggio delle terre di risaia. Va di pari passo anche il recupero funzionale dei nuclei abitati delle frazioni, così come dei manufatti edilizi che punteggiano il territorio - cascine di pianura, grange e castelli - finalizzato alla salvaguardia del patrimonio architettonico ed alla tutela della dimensione abitabile del territorio agricolo, garantendo i necessari presidi territoriali e promuovendo nuove forme di residenzialità.

Il paesaggio circostante Vercelli è stato impoverito dalla monocoltura risicola: tale coltivazione ha condizionato l'economia in modo positivo, ma ha indebolito la biodiversità. Interventi mirati a superare tale problema sono già in corso di attuazione, anche grazie al progetto dello studio Land.

Relativamente al tema della Tutela e valorizzazione dei beni storico-culturali e ambientali il piano persegue, così come risulta dagli obiettivi specifici delle scheda normative dei luoghi di progetto come previsto all'art. 20 e 22 del PTCP, la conservazione e valorizzazione del tracciato storico delle viabilità storiche e della tradizione –strada Vercelli - Casale M.to, Vercelli – Gattinara, Vercelli – Novara, Vercelli- Trino, Vercelli – Santhià – Cavaglia oltre che della Via Francigena di cui all'art.33, così come dei Canali irrigui riportati all'art.21 e 32 dello stesso strumento di Pianificazione.

Si prevede, tra l'altro, la valorizzazione delle rogge quali elementi strutturali del paesaggio, l'utilizzo degli elementi idrici naturali per rimarcare l'identità del luogo, l'uso dell'acqua per creare coerenza e diversità nella pianificazione degli spazi e come elemento ornamentale nella progettazione urbana. Tale progetto è coerente con il progetto di valorizzazione e recupero patrimonio architettonico rurale.

6.1. Abitazioni storiche tipiche della pianura vercellese

La cassina o casa da massaro costituisce la più comune ed elementare forma di abitazione dispersa all'inizio dell'età moderna. Il termine cassina, da cui cascina, deriva dal latino caspa (recipiente), è presente nell'Italia settentrionale nel Medioevo e rappresenta il complesso dei fabbricati funzionale alla vita degli abitanti e alle attività agricole di un'azienda. Lo studio documentato di alcune cascine ha consentito di leggere una storia edilizia vivace che si snoda parallelamente alle trasformazioni dei fatti culturali (aumento della superficie a prato, monocoltura, allevamento) e sociali (passaggio dalla mezzadria all'affitto). L'impianto è formato dall'abitazione vera e propria (cucina e camera), dal rurale (stalla e fienile sovrastante) disposti o in linea retta o chiusa a formare due lati prospettanti l'aia o ayara (da qui Airale...). Le successive aggiunte erano pollaia, posso, forno, porcile.... La chiusura parziale o completa dell'aia è documentata già nel tardo Settecento ed in genere è affidata a siepi o staccionate. Talvolta si effettua una difesa più concreta quando i saccheggi delle numerose battaglie dell'epoca si fanno opprimenti. Più tardi, non ci si limita più ad una semplice chiusura o all'erezione di una barriera, ma si ricorre ad una sostanziale riorganizzazione edilizia dei corpi di fabbrica attorno all'aia, operazione che spesso avviene in seguito alla ristrutturazione che la forte crisi economica della fine del '600 impose. Nel '700 la situazione economica si evolve e nella cascina a corte compare, in posizione dominante, ma separata, una "palazzina" che è utilizzata come dimora del fittavolo o casa di campagna e una cappella a volte recuperata da una precedentemente rovinata e che serve anche gli abitanti del contado. Si crea ed evolve una struttura autonoma e autosufficiente.

La pianura piemontese viene a subire una graduale ma forte rivoluzione i cui esiti saranno sottolineati dai viaggiatori del Settecento, protagonisti del Gran-tour. Infatti i loro scritti sono elogiativi di campagne segnate dal parcellare geometrico del piantato, ricche di vigneti, di campi di grano, segale e canapa. Queste descrizioni sintetizzano i brillanti risultati dei dissodamenti medioevali e le efficaci opere di idraulica che a partire dal XV secolo si protrarranno fino ai giorni nostri. Da questo quadro resta a lungo escluso il Vercellese del quale un viaggiatore italiano rivela che non poche erano "le lande non destinate ad altro uso che a quello miserabile ed insalubre di pascolo e alla produzione di poche ramaglie di bosco...". Era il periodo in cui vasti tratti delle campagne livornesi erano indicate con il termine "Palud" e nella nostra campagna detta "piana di Livorno" (vedi carte dell'agro vercellese) molte acque di fontanili e risorgive, non ancora regimentate, creavano zone poco frequentate, ma che anche lasciavano intravedere nei primi esperimenti di risaia quello che sarebbe stata l'evoluzione futura.

Concorde era l'ammirazione per il sistema di canali che paralleli alla strada podereale scorrevano ombreggianti dai pioppi. Nella pianura trasformata si consolida la trama insediativa dei borghi rurali: grange, cassine, colombari, casotti a tetti. Nasce l'edilizia "rurale" o popolare o, secondo alcuni, "minore". Il confronto è sempre con i manufatti della città, dimentiche della funzione di questi edifici sintetizzabile nel compito di: "contenere, organizzare, lavorare i prodotti agricoli, alloggiare persone, animali, attrezzi e comunicare agli altri la propria identità".

Le "piccole roccaforti campagnole" sorsero al centro di estensioni coltivabili di 300 – 400 ettari fra il XVII e il XVIII secolo. A quel tempo era ancora impegnata direttamente in agricoltura la nobiltà terriera, fedele per lo più ai Duchi di Savoia. Il problema era, pertanto, quello di produrre ma anche di difendersi dai continui passaggi delle truppe che lasciavano solo distruzione e dalle scorrerie dei briganti. Ecco perché i "regi misuratori" (funzionari sabaudi che dettavano le norme edilizie e le facevano rispettare) nonché i capimastri, applicavano alla cascina della zona irrigua i principi che nel XIII e nel XIV secolo erano valse per il castello. I fortificati in mezzo alla risaia, all'estremo hanno, dunque, finestre di dimensioni ridotte e in numero esiguo. Frequentemente, intorno hanno fossati che furono scavati non soltanto per arginare eventuali assalti ma per far muovere, con piccoli salti d'acqua, le "pile da riso" che servivano a togliere la scorza del cereale.

La cascina vercellese era quasi sempre isolata, accessibile da stradette a fondo naturale. Le caratteristiche essenziali dell'architettura "di risaia" non si sono modificate. La cascina del vercellese e del novarese, diversa da quella di altre zone della Pianura Padana, continua a conservare la pianta del fortilizio, ma ora i grandi portoni, quasi sempre aperti per consentire il transito di trattori, rimorchi, mietitrebbiatrici, immettono sui soliti immensi cortili che ora si presentano deserti e silenziosi. Quando gli edifici appartengono ai grandi proprietari si ricavano valori di monumentalità e li si esprimono non solo nella riprogettazione volumetrica della cascina secondo codici di simmetria e regolarità, ma anche nel ridisegno dell'intero territorio (Caseggiati di Montonero). Le famiglie che vivevano nella cascina medio- grande, potevano raggiungere anche le trenta e più unità, quindi la comunità diventava di oltre cento persone, cioè un piccolo borgo che, nella stagione di monda, raddoppia o triplica i suoi abitanti. Il contratto di lavoro dei salariati che comprendeva una paga, parte in denaro e parte in natura, scadeva il giorno 11 novembre, il giorno di San Martino.

I salariati avevano qualifiche specifiche: acquaiolo, boaro, cavallante, bergamino, maniscalco e casaro. Erano sotto la guida del padrone o dell'affittavolo. Anche i famigliari dei salariati stabilivano con l'imprenditore rapporti di simpatia, familiarità e di mutuo soccorso anche se la comunità di persone aveva una sua complessità in funzione delle diverse età e della diversa formazione. La buona armonia delle poche cose che potevano migliorare le condizioni di vita quotidiana.

6.1.1. La casa rurale

Lungo i fiumi e i canali, la necessità di cure assidue e particolari ha favorito la formazione della piccola proprietà coltivatrice e quindi indirettamente, la diffusione di varietà particolari di case rurali.

Fin dalla metà del secolo scorso il vercellese raccoglieva una percentuale della pianura piemontese più bassa dell'attuale, essendo un tempo scarsamente coltivata, date le sue condizioni naturali,

anche la bassa pianura. Dal 1823 all'inizio del secolo scorso si ebbe un forte aumento della popolazione agricola, seguito poi da un lento ma continuo declino.

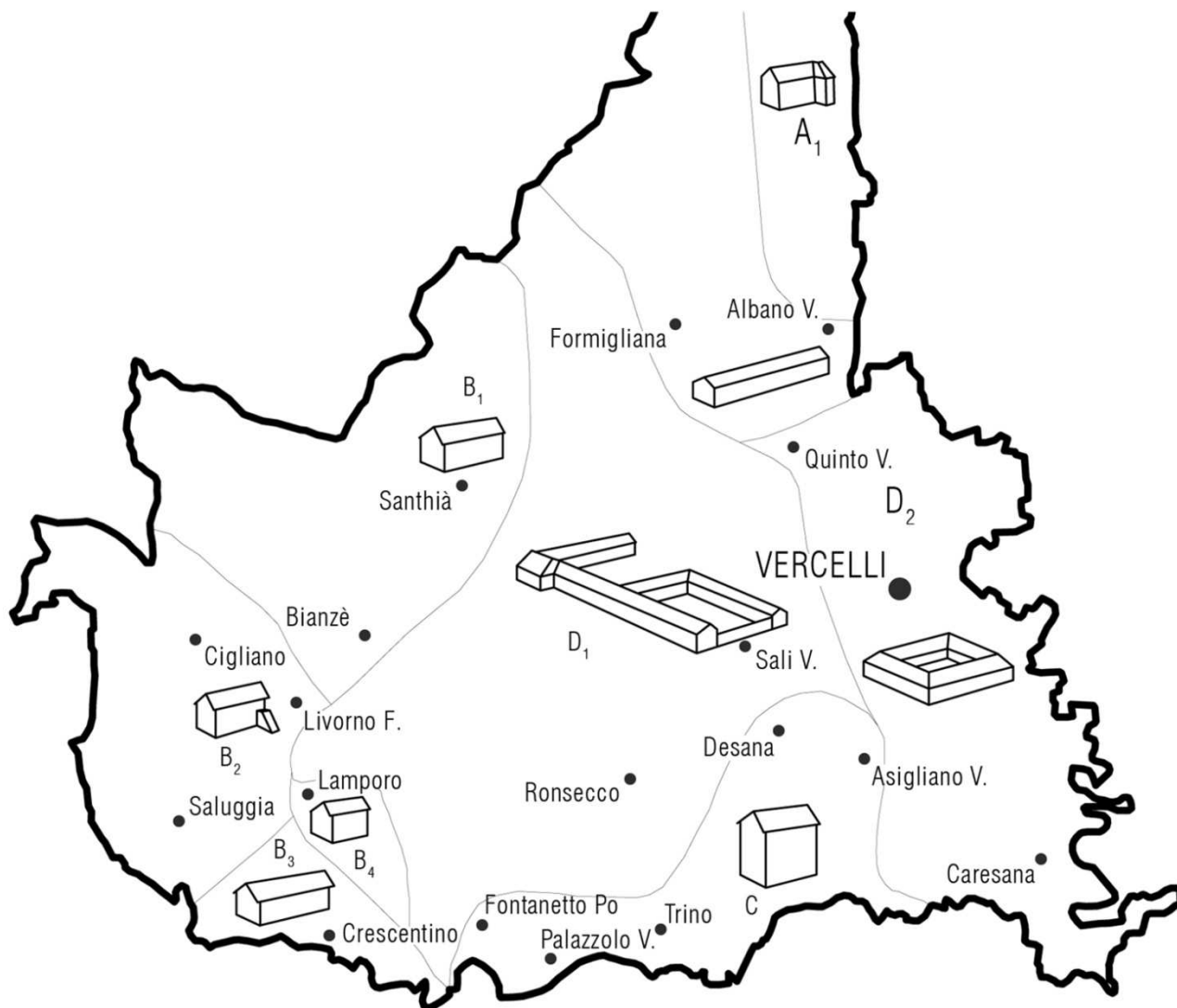


Figura 11_ Tipologie abitative caratteristiche della pianura vercellese e biellese e loro aree di diffusione prevalente

Nel territorio della provincia di Vercelli si possono riconoscere diverse tipologie di casa rurale, le aziende più accorpate corrispondono alla zona risiera centrale, ossia nelle immediate vicinanze della città.

La proprietà fondiaria delle case rurali del vercellese presenta nel 70% delle aziende il terreno frazionato in non più di 5 corpi.

La tipologia della casa rurale del vercellese è la Cassina da riso che è riconoscibile da una forma a corte, dove l'ampiezza e la varietà dei fabbricati sono strettamente connessi con le dimensioni dell'azienda e con la complessa organizzazione tecnica e sociale di questa. La cascina, pur mantenendo i caratteri della corte, presenta una distribuzione dei fabbricati particolarmente

complessa, sovente disordinata e irrazionale, causa le continue aggiunte e trasformazioni subite. Nonostante la diversità delle tipologie che si trovano nelle cascine vercellesi, ci sono degli elementi ricorrenti, che si possono ridurre a quattro: casa d'abitazione, stalla-fienile, tettoia e spazi liberi. Comunque risulti poi la disposizione di questi elementi attorno agli spazi liberi, è comune a tutta la zona la soluzione di tre problemi tra loro strettamente connessi: quello dell'esposizione delle case, della disposizione delle case rispetto alla strada e quello degli accessi.

Le soluzioni architettoniche sono sempre improntate alla massima funzionalità, ma non mancano esempi di complessi realizzati anche con una certa ricerca estetica. La funzionalità dettava la disposizione dei fabbricati e le dimensioni degli spazi liberi per cui ogni zona ed ogni fabbricato erano relazionati ad una precisa funzione produttiva: fienili per il foraggio, granai per le sementi, portici e barchesse per macchine ed attrezzi, stalle, scuderie, stallette per buoi, cavalli e mucche. Nulla era lasciato al caso. I lati lunghi venivano solitamente allineati in direzione ovest-est, mostrando la facciata anteriore della stalla sempre a sud (solo nella zona alta della pianura Padana si ritrovano piccoli cascinali orientati diversamente) ed accanto ad essa trovano posto le abitazioni dei lavoranti e la casa padronale.

L'integrazione era rispettata al massimo senza mai forzare gli spazi cercando di adattare l'ambiente gradualmente al fine di ottenere il miglior rapporto tra uomo-casa-terra. Per quanto concerne i materiali da costruzione maggiormente utilizzati troviamo essenzialmente legno-mattone-pietra: il legno, largamente impiegato per i tetti, le soffittature ed impalcati, nonché per i rustici adibiti ad ospitare fieno, paglia, attrezzi o determinati animali; il mattone crudo o cotto per le pareti interne e per quelle collocate nelle parti alte delle abitazioni e dei fienili. Mattoni e coppi venivano modellati con l'ausilio di stampi lignei e venivano fatti cuocere artigianalmente all'interno di buche appositamente scavate nel terreno dove in esse venivano disposti circolarmente con la legna posta al centro.

Tale efficienza costruttiva delle cascine andò man mano perfezionandosi fino a raggiungere i suoi massimi livelli nella seconda metà dell'800.

Le antiche stalle conservano ancora soffitti con volte a vela sorretti da colonne o pilastri in cotto, in marmo, in pietra serena. In certe stalle ottocentesche si possono anche rinvenire, ma raramente, colonne in granito che sostengono soffitti a botte con "fasciature" infracolumnali. Le stalle delle cascine minori erano munite di soffittature composte da travi e mattoni che furono le prime, nel '900, ad essere sostituite con travature in putrelle di ferro.

Le stalle, in genere, erano bipartite da un'unica corsia centrale. Esse avevano finestre a lunetta, a sesto ribassato, o architravate, sia sul alto nord che su quello a sud in modo da permettere una conveniente aerazione. La concimaia nelle grosse aziende era collocata posteriormente alla stalla, in quelle piccole, invece trovava posto nell'aia; sulla stessa trovavano posto anche le latrine. A seconda dell'ampiezza delle aziende vi potevano essere più stalle: per vacche da latte, per manze, per buoi, per cavalli.

Sopra le stalle sono sempre presenti i fienili, dai quali, in certi casi, il fieno passava direttamente nella stalla sotto stante attraverso un foro intercomunicante. I fienili di certe dimensioni, forniti a volte di assiti frangivento sui lati brevi, sono delimitati, lateralmente, in più campate chiuse da mattoni, provviste da piccoli passaggi facilmente ostruibili in caso di incendio che poteva essere, così, circoscritto. Detti muri divisorii sporgevano anche dal tetto, svolgendo così, anche qui, la funzione frangi-fuoco. Aperti sul lato sud, i fienili erano invece dotati, a nord, di pareti a gelosia per permettere l'aerazione.

A protezione della stalla e del fienile vi era sempre il portico sorretto da pilastri in cotto provvisti di base e, ma non sempre, di fasce-capitello. Accanto ad uno di questi pilastri trovava posto l'abbeveratoio alimentato da una pompa a mano, in tempi più recenti, da un semplice rubinetto. A volte in una roggia che scorreva vicino alla cascina, veniva ricavato il "guado", cioè un piano di accesso all'acqua ove le bestie venivano condotte ad abbeverarsi.

Accanto alle stalle vi erano le abitazioni di coloro che le accudivano; spesso una finestrella aperta nella parete tra la stalla e l'abitazione permetteva direttamente la sorveglianza degli animali. Le abitazioni contadine potevano essere formate a pianterreno da due stanze e cantina, con sottoscala; al piano superiore da due camere da letto. Potevano esservi uno o due camini.

In altre realtà il tutto era dimezzato, ma a settentrione della nominata linea, l'abitazione poteva consistere addirittura in un solo locale, posto a pianterreno. Le pavimentazioni, ancora nel '800, erano molte volte in terra battuta.

Al di sopra delle abitazioni coloniche poteva trovarsi (ma non sempre) il granaio che in molti casi era di esclusiva gestione del coproduttore del fondo il quale poteva accedervi tramite scala esterna.

Altre case contadine potevano essere collocate sul lato sud del quadrilatero. La casa padronale o del conduttore o di un suo delegato, era provvista di granaio con passaggio diretto, dal quale si poteva accedere anche nei granai posti sulle case contadine eventualmente confinanti. Posteriormente alle case si stendevano gli orti per i contadini e il frutteto o giardino per il datore di lavoro. Le barchesse erano ricovero per paglia, fieno, foglie per i bachi da seta, prodotti vari, ma anche per carri e macchinari agricoli. Ai contadini erano pure assegnati degli appositi rustici, solitamente in verticale, che permettevano di tenere su tre distinti piani il maiale, il pollame e la legna. Altri elementi accessori presenti in cascina erano il forno per il pane, la lavanderia, la tinaia, il pozzo, l'arsenale, la ghiacciaia.

Il forno, che serviva per fare il pane una volta la settimana o il pane biscottato, era in muratura, protetto da un portichetto rivestito, a volte, internamente di materiale refrattario o di lamiera ed era chiuso da una porticina in ferro.

La lavanderia, che non sempre era presente, era una locale fornito di una o più stufe per far scaldare l'acqua, di vasche in pietra o cemento e di un grosso paiolo di rame. La tinaia era il luogo in cui venivano messi a fermentare i vini, che poi passavano nelle cantine.

Il pozzo era posto in un luogo accessibile a tutti.

L'arsenale consisteva in uno stanzone, spesso di doppia altezza, in cui venivano collocati attrezzi, pali, assi e quanto poteva servire alle riparazioni delle strutture edificate.

Grande importanza aveva la ghiacciaia, costruita a cupola e interrata o ricoperta di terra e vegetazione, la quale doveva ospitare i prodotti del caseificio presente in cascina. In essa venivano inseriti dei lastroni di ghiaccio ricavati dall'acqua fatta gelare d'inverno in un tratto di fosso chiuso artificialmente. Quel ghiaccio, grazie ad accorgimenti costruttivi del suo contenitore, si manteneva sino all'estate successiva, contribuendo a conservare i formaggi in luogo freddo. I caseifici interni alle cascine non erano quasi mai di grandi dimensioni: in essi figuravano la stanza per la lavorazione e quelle per la salatura e la stagionatura dei latticini. Elementi importantissimi della cascina erano l'accesso alla stessa e l'aia, che era la sede di tutti i lavori che avvenivano all'interno dell'azienda. L'entrata alla cascina era spesso posta al di sotto di una torretta colombaia-passeraia che nei tempi passati dovette avere pure la funzione di avvistamento di eventuali avvicinamenti di truppe o briganti e, in genere, di sorveglianza del fondo. Su di essa poteva essere posta una campanella, altre volte posta sulla casa padronale, che serviva per segnalare l'inizio e lo stacco del lavoro, di operazioni periodiche, come l'ora della paga o della consegna del latte alle famiglie, o eventi eccezionali, come un incendio o richiami di un cavallante che provvedesse a bisogni improvvisi, come la presenza di un'ostetrica per imminenza di un parto, o così via. Altri elementi della cascina erano gli sili, di diversa conformazione, atti a custodire il cibo per il bestiame. In certe grosse aziende trovavano posto anche aule di scuole rurali, osterie, botteghe di alimentari o piccole officine artigiane al servizio sia dell'azienda che delle numerose famiglie abitanti. Accanto a certe cascine potevano trovarsi ancora, a seconda delle produzioni presenti: il torchio per l'olio di lino, il mulino, la pila per la brillatura del riso, la moia per la macerazione del lino. Anche una chiesetta o un'edicola sacra è spesso presente presso le cascine maggiori. In passato vi erano pure apposite costruzioni e recinti presso i quali venivano ospitati i pastori e i relativi greggi provenienti dalla montagna bresciana, bergamasca e trentina. Dislocati nelle campagne c'erano i cosiddetti "casi", piccole costruzioni composte quasi sempre da due stanze: una a pianterreno che fungeva da cucina ed una al piano superiore usata come camera, alla quale si accedeva con una scala a pioli. I casini servivano come dimora temporanea e come deposito di attrezzi per i piccoli proprietari che abitavano in paese. Accanto a quelle costruzioni, se c'erano vigneti in prossimità, poteva essere presente la vasca per la preparazione del solfato di rame.



Figura 12_ Immagine di una cascina vercellese

6.1.2. La vita rurale

Le cascine potevano essere considerate come dei veri e propri microcosmi autosufficienti che dal medioevo sono giunti praticamente intatti fino al dopoguerra. Talvolta per il numero di persone che vi abitavano (anche cento - centocinquanta) erano come dei piccoli paesi, con tanto di scuola e chiesa, in cui tutto era perfettamente organizzato. La cascina era quindi una struttura pensata e studiata per lavorare e produrre in completa autonomia e autosufficienza. In essa si lavoravano i cereali, il foraggio per gli animali che poi sarebbero diventati carne, il latte per ottenere i formaggi. Qui si lavorava, si produceva e quindi si consumava, e ciò che restava al contadino in eccesso serviva per accrescere il proprio benessere ma soprattutto quello dei figli. I contadini fondavano tutto sul risparmio, "sul tenere d'acconto". Il loro scopo era contenuto nel vecchio proverbio lombardo: "una casa per stare al coperto e terra a vista d'occhio", cioè il loro fine era quello di accrescere il patrimonio familiare comprando terra. Questo tipo di mentalità a volte giusta, a volte sbagliata, ha permesso alla società contadina di rimanere immutata per quasi mille anni. In alcuni grandi cascinali è riconoscibile il palazzotto del proprietario dell'azienda che però non viveva quasi mai in cascina. Trasferitosi spesso in città egli utilizzava la sua abitazione come dimora di campagna senza alcun lusso mentre il fittavolo viveva in genere sul fondo, nella gran corte, insieme alla schiera dei lavoranti fissi. Gli affittuari ed i braccianti non vincolati da contratto risiedevano prevalentemente in piccoli o medi centri urbani, in genere relativamente distanti l'uno dall'altro. Non c'era ostentazione e su tutto regnava sicuramente la miseria delle abitazioni dei salariati, che erano comprese nel contratto di lavoro degli stessi. Talvolta, dette abitazioni erano poste su due piani: la zona giorno al piano terra e le camere sulla loggia superiore, alla quale si accedeva tramite un'unica scala esterna di legno, completamente assenti di servizi igienici.

Per queste necessità erano sufficienti quattro assi sulla fossa per il letame. Per la notte tornava invece utile il vaso di latta o ceramica, che veniva svuotato la mattina dopo. In alcuni casi nella camera da letto era presente la una brocca o catino per lavarsi mani e viso ("toaleta"). Esistevano, però, anche famiglie molto povere che si riducevano a vivere in un unico stanzone (per economizzare la legna da riscaldamento, appena sufficiente a volte per cucinare). Qui i genitori dormivano nel letto matrimoniale, sul quale spesso pendeva una culla artigianale con dentro l'ultimo nato. Gli altri membri della famiglia dormivano per terra su poveri materassi di scarfoi (bratee del granoturco). Ospiti

notturni erano a volte le gabbie delle galline, poichè in tempi così miseri la tentazione di "sgraffignare" un pò di carne poteva assalire chiunque avesse avuto a casa otto o nove bocche da sfamare. In ogni casa il mobilio era ridotto all'essenziale: non mancavano mai il camino per cucinare, con il grande paiolo per la polenta in bella vista; la madia per la farina e la crusca ("farenera"); il grande tavolo di legno e le sedie impagliate. Solo alcune cascine disponevano di una grande ghiacciaia e del forno comune. C'era anche chi possedeva una cosiddetta "cucina economica" a legna che fungeva da: piano cottura, forno, scaldacqua e nella quale, la sera, si raccoglievano le braci per riempire gli scaldaletti posti sulle "moneghe" per dare un pò di tepore alle lenzuola ghiacciate. La vita comunque si svolgeva soprattutto all'esterno: seduti su piccole seggiole o su qualche gradino a rammendare, aggiustare attrezzi o semplicemente per dividere una scodella di minestra o per chiacchierare.

6.1.3. L'agricoltura: aspetti tecnici

L'agricoltura della pianura vercellese presenta caratteri particolari, affermatasi in contrasto con certi aspetti sfavorevoli dell'ambiente naturale. L'opera di bonifica necessaria fu stimolata dai forti redditi offerti negli ultimi due secoli dalla coltivazione del riso, che perciò si diffuse in tutto il territorio, sin ad occupare la metà della superficie agraria.

Nel '600-'700 molti antichi canali erano andati in rovina per l'incuria dei proprietari. Fu la coltivazione del riso a stimolare la ripresa delle opere di bonifica, prima ad opera di capitalisti privati, poi, dopo l'unificazione, con intervento finanziario dello stato, che avocò al Demanio le acque di irrigazione della bassa pianura e ne intensificò la rete.

Ai fini del nostro studio è importante sottolineare come la quantità e la continuità delle operazioni richieste da questa coltura, in seguito al suo intensificarsi, aggiunte a quelle per le coltivazioni avvicendate e per l'allevamento degli animali, portarono gradualmente alla formazione di quel tipo particolarmente complesso di abitazione rurale, connesso con la grande azienda, che è la grossa della piana vercellese.

6.2. L'ecosistema Risaia

L'insediamento dalla coltivazione del riso nel Vercellese risale a prima del 1493 in territorio di Larizzate (da un documento d'archivio dell'ospedale S. Andrea in cui si rifiutava il risarcimento ai costruttori di una "pista" da riso). Nel rinascimento, fino al 1700, si coltivava il riso quasi esclusivamente sul terreno a palude. Si seminava il risone e si attendeva l'autunno per mietere e pagare i proprietari dei terreni con una parte del ricavo. Nel 1600 si producevano 10 q di risone per ettaro, quando tutto procedeva nel migliore dei modi. Le zanzare della specie anofele trovavano nell'acqua stagnante la sede ideale per la loro riproduzione. Si verificò una spaventosa epidemia di malaria che, tra il 1500 ed il 1700, rese quasi deserta la piana vercellese. Il flagello della malaria si manifestava in tutte le zone coltivate a riso ma, nonostante alcune leggi restrittive la risicoltura continuava ad espandersi. Nel 1600 coltivando frumento si moltiplicava la semente tre o quattro volte, seminando riso se ne producevano dieci misure: l'economia o la fame erano più forti della paura per i "miasmi mefitici". La canalizzazione dei corsi d'acqua, il risanamento dei terreni dalle acque superflue ed il mantenimento di un flusso continuo nell'acqua di sommersione delle risaie, resero l'ambiente meno favorevole alla zanzara anofele e permisero di tenere sotto controllo l'epidemia di malaria. Contemporaneamente alle zanzare si riproducevano nugoli di libellule, miriadi di rane, insetti di ogni tipo parassiti della pianta di riso o non. In risaia si allevavano pesci, aironi e rondini popolavano boschi, campi ed abitazioni e tra il frumento si moltiplicavano i papaveri. Questo ecosistema è stato messo a dura prova dai moderni sistemi di coltivazione: prodotti chimici vengono usati per il diserbo, contro gli insetti dannosi ed i funghi parassiti. A causa dell'inquinamento delle acque irrigue è stata abbandonata la tecnica della sommersione continua delle camere di risaia per passare all'alternanza tra sommersione ed "asciutta" dei terreni. L'asciutta conduce alla minore deposizione di uova delle rane e alla riduzione del numero dei girini. Gli insetticidi produssero la scomparsa sia di insetti parassiti sia di specie innocue come le libellule. La riduzione del numero di insetti provocò la scomparsa di alcuni uccelli che di essi si

cibavano e l'aumento di altri: meno rondini ed aironi e più corvi e gabbiani. La sostituzione di erbicidi ed insetticidi dannosi per l'ambiente con altri più innocui ha permesso il ritorno degli Aironi, del Cavaliere d'Italia, delle anatre e di altre specie. Solo la riproduzione in massa delle rane è ancora ostacolata dai periodi di asciutta resi necessari dall'inquinamento delle acque. Restano purtroppo le diverse specie di fastidiose zanzare: la malaria non colpisce più le nostre zone perché la zanzara anofele è quasi scomparsa ma rimangono la zanzara delle risaie che infastidisce soprattutto al calar del sole e quella che infesta le zone incolte che disturba per tutta la giornata. Attualmente per combattere la zanzare si utilizzano il *Bacillus thuringiensis* che si nutre delle larve ed un prodotto ricavato da una pianta che cresce in India che non è dannoso per l'uomo e l'ambiente. Per combattere la zanzara che vive in risaia può essere utile anche l'allevamento di un pesce detto "Gambusia" che si nutre delle larve di zanzara. Non è possibile prevedere l'eliminazione di tutte le specie di insetti simili alla zanzara perché ciò danneggerebbe le rondini ed i pesci che di essi si nutrono e si spezzerebbe la catena alimentare di cui anche l'uomo fa parte. Tratteremo più tardi del riso come risorsa anche per l'edilizia.

6.3. Il Territorio

Nel territorio della pianura vercellese si trova la classica distinzione tra alta e bassa pianura è forse più evidente che in qualsiasi altra parte del Piemonte, sia riguardo ai caratteri morfologici che ai loro riflessi sul paesaggio agrario. Nell'alta pianura le alluvioni del quaternario antico sono largamente conservate nei pianalti terrazzati delimitati dai solchi del torrente Elvo, Cervo, Rovasenda e Marchiazza, tutti convergenti verso la Sesia, poco a monte di Vercelli.

Il terreno, costituito da materiali grossolani, è su vaste dimensioni ricoperto da croste di ferretto, quindi poco adatto alle colture, che pure vi sono praticate, specie nella parte irrigua meridionale. Il paesaggio originale della *baraggia* (brughiera) vi resiste tuttavia in molte plaghe, solo marginalmente dissodate.

Questi terreni più antichi sono in genere poveri di acqua per le alte scarpate che li separano dall'alveo dei torrenti, e per la loro permeabilità. La falda sotterranea in essi è molto profonda e praticamente inutilizzabile.

Pure sfavorevoli si presentavano una volta un tempo le condizioni naturali della bassa pianura vercellese, la cui superficie topografica, dopo aver tagliato la falda freatica lungo la linea dei fontanili (che corre all'incirca da Tronzano a Quinto Vercellese) era occupata da acquitrini e per vasti tratti semi-paludosa, boscosa e malarica.

Fu quindi per gran tempo disabitata quella parte centrale della bassa pianura, che una paziente opera di bonifica ha trasformato nella principale area risicola italiana. [...] 13

Le caratteristiche idrologiche della pianura vercellese sono ancora influenzate dal regime dei fiumi, da cui è derivata una buona parte delle acque di irrigazione. La Dora Baltea, che ne fornisce la maggiore quantità, presenta un regime che per i suoi massimi estivi si presta assai bene a correggere il regime idrologico dei torrenti prealpini, che attraversano il nostro territorio. La stessa funzione svolge il Po, a regime misto, attraverso il canale Cavour. Questo fiume e ancora di più la Sesia, a regime nivo-pluviale, sono soggetti però a forti piene, che con i loro danni e i loro danni condizionano la vita agricola delle zone parafluviali.

6.4. I Canali

I canali venivano realizzati per diversi scopi: per dotare le città dell'acqua necessaria agli usi domestici, per il servizio di fognatura (in gran parte a cielo aperto), per azionare i mulini e le prime manifatture ed opifici, per alimentare i fossati delle mura difensive cittadine, per il trasporto delle persone e delle merci ed infine per l'irrigazione delle limitate coltivazioni prossime degli abitati. Sono i comuni, in particolare quello milanese, che avviano le prime opere di ingegneria idraulica a cambiare il volto di intere regioni. In area vercellese, nel XIII sec. si derivano dal fiume Sesia le rogge comunali di Gattinara e di Lenta, la prima lunga 18 Km la seconda 13 Km. Le due rogge di Gattinara, volute dai Marchesi di Gattinara, servono un vasto comprensorio comprendente Gattinara, Arborio, Greggio, Albano, Oldenico, Lenta, Rovasenda, Buronzo e Balocco. La roggia di Lenta invece è destinata ad

irrigare i territori di Lenta Ghislarengo, Arborio e Greggio. Nel XIX sec. ancora dal fiume Sesia si deriva la Roggia Marchionale. Anche da altri fiumi proviene l'acqua per l'irrigazione come la Dora Baltea a ovest, il Po a Sud, come già detto, la Sesia ad est ed il Cervo e l'Elvo che percorrono il comprensorio dell'Ovest Sesia trasversalmente da nord-ovest a Sud-Est.

IL SISTEMA DEI CANALI IRRIGUI Si tratta di un sistema unico nel contesto nazionale, la cui conservazione e valorizzazione costituisce uno dei primari obiettivi del PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale).

La rete di canali irrigui è inoltre fondamentale per il mantenimento della coltura risicola, che rappresenta non solo un elemento caratterizzante del paesaggio, ma anche una voce rilevante dell'economia vercellese.

6.4.1. La distribuzione delle acque e la loro manutenzione

Sorse un nuovo problema che arrestò lo sviluppo generale dell'irrigazione nel territorio padano e cioè la difficoltà sempre crescente che incontrava il servizio di distribuzione delle acque di irrigazione ad assicurare a tutti la quantità di acqua necessaria per le coltivazioni nei tempi opportuni. I problemi erano causati dal fatto che il Governo piemontese usava affidare la gestione dei canali ad appaltatori privati i quali perseguivano ovviamente l'obiettivo di massimo profitto in contrasto con gli interessi degli agricoltori, soprattutto a danno dello stato di manutenzione della rete dei canali, sempre peggiore mano a mano che si avvicinava la scadenza del contratto stipulato. Per porre rimedio a tale disastrosa situazione, il Conte Camillo Benso di Cavour intuì ed attuò il disegno della costituzione di una associazione di agricoltori attraverso cui dare direttamente a loro la gestione delle acque fino ad allora concesse alle imprese di appaltatori.

Nasce così nel 1853 l'Associazione d'Irrigazione dell'Agro all'Ovest del Sesia che ebbe ed ha tuttora il compito di rendere migliore e più efficiente il servizio irriguo. Nel 1859 gli agricoltori e l'associazione decisero di allagare l'agro vercellese per fermare l'avanzata degli Austriaci in attesa che i Francesi arrivassero in loro soccorso. Aprirono tutti i canali, tolsero ogni riferimento stradale (paracarri, cartelli stradali ecc.) e uscendo da Vercelli gli Austriaci si impantanarono perché si trovarono in un lago senza distinguere più le strade. I Francesi arrivando, aiutati dai contadini che drenavano il terreno, sconfissero gli Austriaci a Palestro dove si erano ritirati e nascosti nei canali asciutti, qui gli abitanti della cittadina aprirono le acque annegando i malcapitati soldati.

7. IL SISTEMA DELLE ACQUE

7.1. Le acque

Il reticolo idrografico fa capo al fiume Sesia che decorre ad est dell'abitato di Vercelli con un andamento nord-sud. Verso il fiume Sesia converge una complessa rete idrografica, costituita da numerosi canali e corsi d'acqua naturali. Se si escludono i torrenti Elvo e Cervo, che confluiscono nel Sesia a nord di Vercelli, appena fuori dal territorio comunale, i principali corpi idrici naturali sono rappresentati dal colatore Cervetto, il quale attraversa l'abitato da nord a est, e dalla Sesietta che decorre pressoché parallela al fiume Sesia e si immette nel Cervetto tra la via Attone Vescovo e la via Lagrange (area corrispondente al 1° lotto attuativo del progetto preliminare: *"Sistemazione ambientale del torrente Cervetto in ambito urbano"*).

Molto numerosi sono i corsi d'acqua artificiali, i quali rivestono un importante e duplice ruolo: da un lato contribuiscono alla raccolta e allo smaltimento delle acque meteoriche, dall'altro rappresentano la struttura del sistema irriguo che ha segnato storicamente il paesaggio vercellese e che ne è tuttora

un elemento qualificante.

7.2. Il Cervo

Chi vede oggi il pacifico Cervetto che ne indica ancora il corso, assai difficilmente può immaginare quale minaccioso pericolo il Cervo abbia rappresentato attraverso i secoli per i nostri vecchi. Esso è ancor oggi soggetto e piene spaventose, ma nel secolo XIV una di queste piene improvise fece addirittura rovinare un bel pezzo del muro della città. E chi sfogli i fitti volumi degli “Ordinati del Consiglio delle Provvigioni” del 1400 e del 1500 vedrà che quasi ogni anno fu necessario provvedere a opere di difesa: ora bisogna proteggere con una palificata il muro da Sant’Andrea al Duomo; ora rifare un pezzo del muro pericolante.

Danni gravissimi recava alle mura il torrente Cervo che giungeva allora a nord della città approssimativamente ove è ora la piazza Roma, e proseguiva poi lungo le mura fino a sud-est della città sfociando nella Sesia all’incirca dove ha termine ora il colatore Cervetto.

Quando era in piena, il torrente invadeva il fossato delle mura, rovinando le medesime, le palancate ed i ponti delle porte.

Finalmente nel 1605, avendo Carlo Emanuele I ordinato grandi lavori alle fortificazioni, l’ingegnere ducale Ascanio Vitozzi deviò il corso del Cervo perché non minacciasse più le mura. Il che non impedì che nel 1610, per un’improvvisa piena, le acque del fiume ritornassero, rompendo le nuove dighe, sotto le mura di Vercelli. E allora, con nuovi grandi lavori, il Cervo fu portato a sfociare nella Sesia, presso Quinto, dove sbocca ancor ora, sette chilometri circa a nord della città; nell’antico suo letto, assai ridotto, si raccolgono le acque di scolo e di alcuni canali, le quali formano l’odierno Cervetto.²⁵

Dai vercellesi il Cervetto viene ricordato per essere stato a lungo il torrente delle lavandaie, a testimonianza del fatto che fosse un corso d’acqua molto usato e quindi vivo. Si è verificato poi per lungo tempo un totale disinteresse per il torrente, eccezion fatta per i periodi di piena.²⁶

7.3. Il Cervetto nel suo contensto urbano

Il torrente Cervetto attraversa Vercelli esternamente rispetto al centro storico, in direzione nord-ovest sud-est, e sempre all’interno del territorio cittadino, è collocato il punto di confluenza nel fiume Sesia. Il tessuto urbano toccato dal colatore durante il suo corso cittadino è costituito per la maggior parte da edilizia residenziale e da insediamenti artigianali ed industriali, di cui solo una parte ancora attivi. In particolare l’area oggetto d’intervento è collocata nella zona nord-est di Vercelli, in posizione semiperiferica, compresa tra il centro storico e il grande complesso industriale ex Montefibre.

Gli edifici posti lungo il tratto di Cervetto oggetto di riqualificazione non possono essere considerati particolarmente pregiati dal punto di vista architettonico. Gli unici degni di nota sono le antiche case popolari gemelle che formano piazza Galileo Galilei. Si tratta di edifici di tre piani, con pianta a C, risalenti ai primi decenni del Novecento.

Nell’area interessata dal Progetto preliminare si evidenzia la presenza di tre ponti che attraversano il Cervetto: il ponte di corso Marconi, quello di via Attone Vescovo e quello di via Lagrange.

Ancora oggi i ponti costituiscono l’unico punto di contatto “obbligato” con il torrente, dal momento che le pessime condizioni delle sponde finiscono per respingere lo sguardo, invece di attrarlo verso il corso d’acqua.

E’ interessante rilevare come l’affaccio sul Cervetto coincida con il retro delle abitazioni, a testimonianza diretta che il rapporto con il torrente sia sempre stato trascurato.

²⁵ G.C. Faccio, *Vecchia Vercelli: passeggiate storico – topografiche, Vercelli, Gallardi, 1931*

²⁶ G.C.Faccio, G. Chicco, F. Vola, *Vecchia Vercelli, 1961*



Figura 13_Foto storica del Torrente Cervetto

Nel tratto urbano interessato dal Progetto preliminare sono compresi alcuni poli di interesse sociale: un parco pubblico, un oratorio con annesso cinema ed un campo sportivo.

Il parco "Iqbal Masih" occupa quasi per intero il lotto compreso tra corso Marconi, viale Torricelli, via Attone Vescovo ed il Cervetto. Il parco è costruito attorno ad un grande anfiteatro naturale e dotato di un centro ricreativo, un campo per le bocce, un piccolo specchio d'acqua per la riproduzione delle libellule a scopo didattico e vari percorsi di attraversamento.

Nel tratto corrispondente al 1° lotto la sponda sinistra è costeggiata dalla via Luppi, strada a doppia senso di marcia, con una larghezza di circa m 8,00, dotata di pali per illuminazione, situati ad un interasse di circa 20m. Attualmente la strada è caratterizzata da bassi volumi di traffico e svolge funzioni di servizio per le residenze che su di essa si affacciano. Questa strada è piuttosto ampia e non presenta marciapiedi né spazi protetti per i pedoni e i ciclisti, non ha un aspetto molto gradevole, anche se è molto ombreggiata soprattutto vicino al ponte di via Attone Vescovo, grazie alla presenza di numerosi esemplari arborei.

7.4. Geomorfologia e dinamica torrentizia

Il territorio comunale di Vercelli, collocato nel settore sud-orientale della provincia, occupa una superficie di 80 Km² circa il 20% dei quali è occupato da insediamenti urbani. Il rimanente 80% del territorio è costituito da aree naturali o agricole, in massima parte coltivate a riso.

Collocato in un'ampia piana alluvionale e sostanzialmente privo di significativi rilievi, il territorio piemontese digrada da nord-ovest verso sud-est, con un'altimetria che varia tra 131 m s.l.m. e 126 m s.l.m.

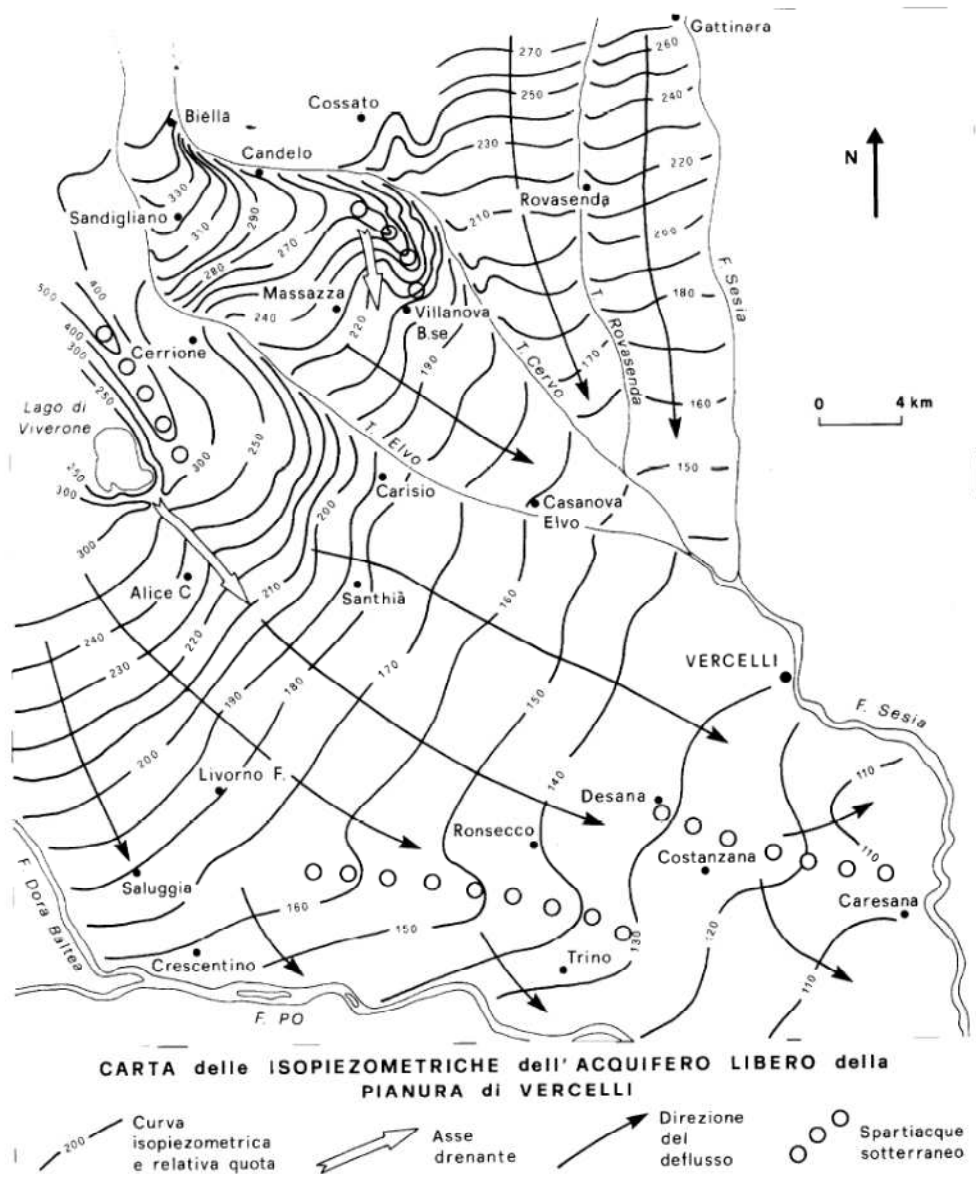


Figura 14_ Carta geomorfologica e della dinamica torrentizia

Dal punto di vista geomorfologico il territorio presenta per la maggior parte delle sua estensione connotati di una pianura monotona debolmente digradante verso E-SE solcata da canali e rogge ad utilizzo agricolo.

L'attuale configurazione geomorfologica consegue ai recenti interventi dell'attività antropica, connessi in particolare alla pratica della risicoltura, che ne hanno sostanzialmente modificato e talora obliterato i connotati originari.

La cartografia riporta inoltre la traccia del reticolato idrografico minore, tratta dalla banca dati informatica della Provincia di Vercelli, redatta su base C.T.R., ed integrata dal rilievo speditivo sul terreno.

7.5. Quadro di propensione al dissesto

Alla luce delle caratteristiche geomorfologiche, fisiografiche ed idrografiche, il territorio comunale di Vercelli presenta una potenziale propensione al dissesto direttamente connessa alla dinamica del sistema fluviale fiume Sesia – torrente. Cervo e fenomeni minori di allagamento da parte del reticolato idrografico minore.

7.5.1. Caratteri idrografici del territorio

Il territorio comunale di Vercelli risulta ubicato in posizione sensibile nei confronti delle rete idrografica per la presenza sul limite Est del fiume Sesia e la contemporanea esistenza a monte, fuori dal proprio perimetro amministrativo, di un importante nodo idraulico di confluenza del torrente Elvo nel torrente Cervo e di quest'ultimo nel fiume Sesia.

Una serie di rogge e canali regimati ed utilizzati prevalentemente a scopo irriguo, solca il territorio comunale sia da Nord a Sud che da Ovest verso Est. Tra i più importanti si annoverano la Roggia Sesietta e la Roggia Cervetto da Nord, il Naviglio di Ivrea, il Roggione di Vercelli ed il Canale S. Martino da Ovest, la Roggia Vassalla e la Roggia Lampora da Sud.

7.5.2. Generalità del bacino del fiume Sesia

L'elemento fisiografico dominante l'intero settore esaminato è senza dubbio rappresentato dal fiume Sesia, alla cui azione è conseguito l'attuale modellamento del paesaggio.

Porzioni di territorio urbanizzate e lotti interclusi o di frangia nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

Aree nelle quali sono genericamente consentiti nuovi interventi edilizi con esclusione di locali interrati, previo studio di compatibilità degli interventi a livello di singolo lotto con l'assetto urbanistico e morfologico locale (aree ribassate rispetto alle circostanti potenzialmente soggette ad aggravio del rischio) e con tutti i fattori potenzialmente penalizzanti specificati per la Classe II. Il primo orizzontamento calpestabile dovrà essere ubicato ad una quota di 0,80 m superiore alla media delle quote del lotto edificatorio.

Per quanto concerne la distanza minima dei fabbricati dalle sponde dei corsi d'acqua, vige una fascia di rispetto di inedificabilità assoluta di metri 10.00 dal piede dell'argine o della sponda naturale (art. 96 R.D. 523/1904).

8. PIANIFICAZIONE

8.1. L'evoluzione del paesaggio

Per conoscere e studiare l'evoluzione del paesaggio agrario dell'agro vercellese, bisogna tenere conto innanzitutto oltre alle caratteristiche geografiche, idrologiche della zona anche dei fattori storici che hanno contribuito alle successive evoluzioni nella rappresentazione su carte e mappe catastali. Gli studi sul paesaggio ci portano a risalire ad alcuni degli aspetti territoriali della primitiva colonizzazione romana. Con i romani si ebbero i primi disboscamenti nelle aree più adatte alla coltivazione e fu messa in atto quella centuriazione che sulle mappe catastali e sul terreno è ancora leggibile da occhio attento. Nel Medioevo, per il calo demografico ed il disordine amministrativo, il bosco riprese dominio per cui le zone coltivate, le più redditizie, si trovavano assediate dalla foresta, terra di lupi, orsi, avventurieri e banditi. Dove oggi domina una quieta distesa di risaie si annidavano branchi di lupi così numerosi e aggressivi che preoccupavano anche il Re Berengario che diede ordini severi e precisi per catturare questi animali che ostacolavano il transito dal Piemonte a Pavia. Dopo il mille e ancora meglio con l'arrivo dei Benedettini furono riprese quelle opere di bonifica e di regimentazione delle acque che gli Etruschi, già prima dei Romani avevano avviato. L'ampia disponibilità d'acqua che impaludava i terreni o scorreva nei fossi inutilizzati, unita all'estensione delle foreste, è testimoniata nelle bolle con le quali gli imperatori cedevano vasti possedimenti alle abbazie. L'opera di dissodamento iniziava nelle proprietà che via via venivano donate alle abbazie, ma poi si estendeva presso i privati ai quali i "monaci specializzati" insegnavano nuove pratiche agricole. Un nemico insidioso era la malaria poiché in primavera, con il disgelo e le piogge stagionali, l'area ancora scarsamente drenata si trasformava in palude, regno dell'anofele. Le grange di Lucedio (1123), l'abbazia di S. Genuario, il convento di Lenta furono attivi modificatori dell'ambiente paludoso in risaie. Aumentò la popolazione, si crearono nuovi insediamenti diffusi in gruppi di cascine che formarono complessi significativi detti "grange" o impianti come quello di Castellapertole (1774) nel comune di Livorno Ferraris e di Leri - Castelmerlino (1797) nell'attuale comune di Trino. Non è da stupire che il Conte Cavour avesse proprietà proprio in quest'area, Leri... perché consapevole dell'importanza economica che aveva assunto la coltivazione del riso. E' ampiamente superato il periodo in cui leggi severe dei Savoia fissavano termini ben precisi all'estendersi delle risaie; limiti ignorati, violati, contestati e che generavano liti e nuove norme a non finire. Nel '700, ad esempio le risaie non potevano avvicinarsi a Vercelli oltre le quattro miglia, dovevano distare trecento trabucchi dai centri abitati, dieci trabucchi dagli edifici rurali e venticinque dalle strade pubbliche (S.S.R.M. concernente il ristabilimento delle risaie 1728, feb. 26, Torino.). Non è solo terra da riso, ma numerosi sono i campi, i preti e i coltivatori che sempre più intensi e accurati riducono le aree a gerbio lasciandone solo nella toponomastica il ricordo.

A sfogliare una raccolta di carte geografiche raffiguranti il territorio del Piemonte si legge con interesse una particolare attenzione alla rete idrica. I corsi dei fiumi son spesso resi come serpentelli fantasiosi, chiazze sono il lago d'Orta e di Viverone, ma in una carta del 1561 già compare il Naviglio d'Ivrea, il cui percorso è di fantasia, ma la cui presenza testimonia la consapevolezza del valore delle acque in questa area. Con gli anni si infittisce il disegno del tracciato con rogge, e corsi d'acqua minori, fontanili e paludi, si fanno più precise le confluenze e, se anche i centri abitati non sono congiunti da strade, nessun corso d'acqua manca. Una mostra documentario dell'Archivio di Stato di Vercelli offre, nel catalogo che la riassume, spunti di lettura dell'agro vercellese. Un paio di capitoli sono dedicati alle acque che sono utilizzate per la loro utilità che si descrive nei mulini e nell'irrigazione con l'analisi di rogge, fossi, trove, navilotti e canali, ma i problemi che derivano dalla loro irruenza dove non sono ancora regimentate. Il nostro paesaggio e lo diceva il titolo dell'estate '96 è "una terra d'acqua, ma è anche un territorio di lavoro, non è più quel territorio che Arthur Young descriveva nel 1789 come " ...paese brutto, sgradevole e malsano..... coll'aspetto cupo e pestilenziale di questa regione piatta e boschiva! "per citare una parte di un giudizio pesantemente negativo.

8.2. Il Piano Paesistico del verde della città

La città di Vercelli riconosce l'inadeguatezza del Piano Regolatore vigente e ne prevede la revisione generale, soprattutto in ragione dell'adesione al "Programma delle città sostenibili" nel quale l'obiettivo generale diventa la qualità ambientale e urbana.

Il Piano Paesistico si propone quale strumento operativo e di indirizzo per la progettazione e la gestione del verde sia a livello urbano che extraurbano, oltre che come contributo di settore per la stesura del nuovo Piano Regolatore Generale. Nello specifico le scelte di piano sono riconducibili a una serie di operazioni tese alla necessità di gestire la relazione tra la città e le distese pianeggianti delle risaie, alla rinaturalizzazione, al ripristino di migliori livelli di biodiversità, alla tutela di corretti equilibri ecosistemici, alla realizzazione di aree attrezzate per la fruizione e lo svago all'aria aperta, alla definizione di adeguate regole e procedure per la progettazione, la manutenzione e la gestione del verde.

Se da un lato la monocoltura risicola costituisce uno dei fascini del paesaggio vercellese, dall'altro, portata ai limiti estremi, ne segna un grave impoverimento.

La coltivazione intensiva e monocolturale si è dimostrata insostenibile. E' in tal senso che prende forma il progetto di "green-belt", l'ipotesi di descrivere una cintura verde intorno alla città, un cerchio di 3.500 m di raggi con centro in piazza Cavour, intesa a mediare il rapporto tra città e campagna.

La risaia si allontana dalla città ma viene sostituita gradualmente con boschi, pioppeti, altre coltivazioni, bacini d'acqua ecc. L'agricoltura diventa la vera protagonista della riqualificazione paesistico- ambientale e il territorio lavora come una fabbrica di produzione ambientale.

8.3. Progetto dello studio Land

8.3.1. Elementi fondamentali per la pianificazione ambientale

La pianificazione sostenibile considera il territorio come risorsa finita entro cui la salvaguardia e la valorizzazione degli elementi naturali esprimono condizioni fondamentali ai fini della tutela ambientale e della qualificazione estetica.

Identificare perciò tutti gli elementi del paesaggio naturale e costruito che possono essere reintegrati nel contesto urbano permette di promuovere un progetto in grado di rendere nuovamente leggibile la texture culturale, valorizzando i percorsi d'acqua come corridoi ecologici e ambientali e prevedendo collegamenti diretti tra le aree della città consolidata e il territorio agricolo.

Il progetto di piano propone di "ridisegnare" il paesaggio –e specificamente la fascia adiacente al tessuto della città costruita - per raggiungere alti livelli di biodiversità, perseguendo la definizione di un paesaggio articolato e variegato che, recuperando la dimensione storica dell'organizzazione culturale, aspira a diventare una fabbrica di produzione dei valori ambientali.

Il progetto articola forme diverse di allestimento del paesaggio (alberature, aree boscate, orti, giardini, frutteti ...). Qui potranno coesistere ambiti destinati più propriamente a verde pubblico, così come a verde agricolo privato - eventualmente attraversabile lungo percorsi protetti, dove dare spazio alla promozione turistico territoriale - introducendo colture diverse da quella dominante. La città nel verde coniuga forme diverse di allestimento dello spazio verde che oscillano tra la dimensione del verde tradizionale e quella del verde sperimentale. Il progetto rinvia al parco di campagna, vicino al concetto di parco agrario ottocentesco –servizi pedagogici, ricreativi, ecologici - alludendo simultaneamente alle più recenti esperienze ambientali e biosostenibili di utopia praticabile.

Il piano regolatore prevede inoltre aree di limitata capacità edificatoria, organizzate per tipi abitativi unifamiliari a fronte della cessione alla collettività di aree destinate alla fruizione pubblica.

Il margine naturale della città nel verde verso est è rappresentato dal fiume Sesia che conclude il disegno intorno alla città. Il fiume è colto come elemento di discontinuità dell'agrosistema vercellese e, nello stesso tempo, come accentratore di naturalità e portatore della stessa nel territorio comunale e nella città consolidata. La riqualificazione e il potenziamento dell'assetto naturalistico diventa obiettivo prioritario all'interno del progetto. Il fiume (attraversa da Nord a Sud la corona verde

affianca) e la città, diventando la struttura portante di una futura rete ecologica che avrà come obiettivi principali la riqualificazione paesistico-ambientale, l'incremento della biodiversità, l'aumento degli indici di naturalità del territorio comunale.

Il parco comprende la porzione di territorio interclusa tra gli argini del Sesia, elemento lineare che fornisce le coordinate geografiche e di riferimento, in sé capace di produrre riverberazioni alla scala territoriale ricostruendo il legame con il parco delle Lame del Sesia a nord-ovest e con la Lomellina e il Pavese a sud-est, in cui gli elementi del parco sono gli elementi intrinseci che formano il fiume stesso: acqua, inerti, flora, fauna, paesaggio.

8.4. Il progetto di riqualificazione del torrente Cervetto: il masterplan paesistico-ambientale

Gli interventi delineati nel presente progetto definitivo-esecutivo sono un approfondimento delle linee generali indicate nel progetto preliminare, e rappresentano un progetto 'pilota', attraverso il quale vengono fissate le modalità di intervento per la riqualificazione del torrente Cervetto nel suo tratto urbano.

Gli interventi sul verde esistente sono finalizzati a restituire al torrente Cervetto la sua naturalità intrinseca, massimizzandone la fruibilità da parte della popolazione locale.

Con il passare del tempo si è infatti assistito ad un allontanamento dell'uomo da questo corso d'acqua e, nel medesimo tempo, al degrado dello stesso a causa dell'azione antropica (come testimoniano i numerosi scarichi abusivi presenti lungo il corso d'acqua).

L'assetto attuale del colatore Cervetto, come della maggior parte dei corsi d'acqua della pianura, è caratterizzato da un andamento regolare con sponde ripide e vegetazione ripariale assente o fortemente ridotta.

Questo assetto deprime fortemente il loro valore ecologico: le conseguenze di una struttura così semplificata sono infatti la perdita di buona parte della loro capacità autodepuratrice (cioè di trattenere, immagazzinare, assimilare e convertire gli elementi nutritivi) ed un aumento della velocità di trasporto dell'acqua. La mancanza o insufficienza della copertura vegetale arborea lungo le rive genera inoltre un aumento della radiazione solare diretta sul piano dell'acqua che conduce ad una proliferazione delle macrofite acquatiche.

Obiettivo del progetto, è la restituzione del torrente Cervetto alla città, non solo come corso d'acqua riqualificato e valorizzato, ma soprattutto come ecosistema integrato alla rete ecologica del territorio vercellese, utile all'incremento della biodiversità in ambito urbano.

L'area oggetto del masterplan paesistico-ambientale si caratterizza per la prevalenza di un tessuto regolare ed ortogonale, con prevalenza di edilizia residenziale, associata alla presenza di strade ampie e poco trafficate.

Si individuano come prioritari interventi di pulizia. Le sponde, una volta ripulite, saranno consolidate con tecniche di ingegneria naturalistica, tramite l'impianto di fascine di salici che sviluppandosi costituiranno la nuova vegetazione ripariale.

Il progetto prevede poi la messa a dimora di specie arboree e arbustive igrofile, in particolare gruppi di *Alnus Glutinosa*: specie tipica di pianura ed elemento caratterizzante il paesaggio in prossimità dei corsi d'acqua, si tratta infatti di una delle essenze meglio adattate ai terreni umidi, con chioma piramidale, fittamente ramificata, che in autunno si arricchisce di frutti penduli, verdastri.

Oltre all'inserimento di nuove quinte 'verdi', si realizzerà un nuovo percorso pedonale in aderenza alla sponda sinistra del Cervetto, lungo via Luppi, con l'intenzione di offrire ai cittadini la possibilità di riguadagnare un rapporto più stretto con il loro torrente.

Per dare maggiore enfasi ai ponti come punti di osservazione ed anche per evidenziare il percorso del Cervetto all'interno della città, saranno posizionati dei segnali luminosi, veri e propri 'totem', che dovranno evidenziare lo snodarsi del torrente all'interno del tessuto urbano.

I ponti non saranno più quindi solo funzionali all'attraversamento del Cervetto, ma saranno anche dei veri e propri punti privilegiati da cui godere della ritrovata naturalità del torrente.

La particolare collocazione dell'area oggetto dell'intervento, in posizione strategica rispetto ai viali alberati della città, permetterà la fruizione di un percorso alternativo di collegamento tra la cerchia interna dei viali (corso Italia) e le ramificazioni più esterne (corso Rigola) verso il parco fluviale.

Gli obiettivi principali possono così essere riassunti:

- utilizzare il progetto di riqualificazione del Cervetto come progetto pilota per gli interventi di riqualificazione dei corsi d'acqua in ambito urbano; si tratta infatti di un tema potenzialmente esportabile, considerata la ricchezza del reticolo idrografico vercellese;
- promuovere la riappropriazione e la fruizione del torrente Cervetto da parte della città e dei suoi abitanti;
- contribuire alla riqualificazione del contesto urbano circostante;
- valorizzare e incrementare la biodiversità locale, riqualificando il patrimonio biologico esistente al fine di connettere l'ecosistema del torrente alla rete ecologica del territorio vercellese.

9. IL PROGETTO

9.1. Introduzione al progetto

Dalle analisi si è cercato di far emergere quali siano gli aspetti che caratterizzano maggiormente la città di Vercelli.

Essa è sempre stata considerata nella storia un luogo strategico, in quanto si trovava all'interno di una rete stradale che permetteva alla città stessa una fiorente attività commerciale e un punto di appoggio per i viaggiatori; nonostante il suo grande passato, oggi come oggi risulta una città svantaggiata rispetto alle vicine, dato che, proprio per la sua posizione, è stata tagliata fuori dall'importante rete autostradale e ferroviaria che collega Milano – Torino.

Vercelli comunque cerca confrontarsi con i vicini insediamenti urbani come Milano, Torino e Novara, senza però arrivare all'imitazione: va da sé che le dimensioni di essa non possono competere con il vasto territorio di Milano e del suo hinterland. Essa infatti ha saputo trasformare quella che sembrerebbe una debolezza in punto di forza, concentrandosi su elementi di cui le grandi città non sono in grado di intervenire efficacemente.

Stiamo parlando di agricoltura, di memoria storica, di pianificazione di reti ecologiche, attenzione alla qualità della vita. Ciò non significa che nelle grandi città non sia possibile, ma semplicemente che per avere dei risultati complessivamente soddisfacenti, gli interventi sono più complessi di non facile gestione.

Fin dal dopoguerra Vercelli ha organizzato la sua ripresa economica attorno alla coltivazione del riso, affermandosi tra le città più importanti in questo settore, diventando un punto di riferimento.

Questo ruolo però ha portato alla città anche molti limiti allo sviluppo territoriale e industriale (sociale). Dalla metà del XX secolo l'espansione territoriale è rimasta invariata: ciò è dovuto sia ai vincoli naturalistici, come il fiume Sesia, sia alla campagna circostante che alle porte della città ha sempre mantenuto un ruolo importante, imponendosi ad una espansione incontrollata della città.

Per questi motivi oggi sembra assomigliare ad una cittadina, differenziandosi sempre di più dalle grandi città e dalle altre province.

Ciò è dovuto anche alla forte volontà dei cittadini di preservare, sia il territorio agricolo, sia il territorio urbano.

Un altro punto di forza è rappresentato dalle idee e dalle linee guida del nuovo piano regolatore, dove emerge una particolare attenzione alla sostenibilità, alla qualità della vita, e alla valorizzazione del patrimonio naturale, culturale e architettonico.

9.2. Relazione di progetto

A livello urbano il progetto vuole essere un intervento volto a riconnettere quelle parti di città che proprio in questa zona sembrano non comunicare affatto: ci riferiamo al centro storico da una parte, alla campagna dall'altra parte e all'area periurbana caratterizzata da edifici a bassa densità.

RIQUALIFICAZIONE URBANA

La riqualificazione della città passa per il rilancio della viabilità ciclopedonale e del trasporto pubblico. Sono stati aggiunti in sede di progettazione nuovi percorsi ciclopedonali. La città è già dotata di punti di bike sharing e boxbike nei luoghi di maggiore passaggio, e in alcuni casi di interscambio, laddove sono incementate aree di sosta e parcheggi.

L'area Atena diventa per noi un nuovo punto strategico della città: la sua posizione (ricordiamo che vi sorgeva la porta Milano) consente la creazione di un nuovo luogo di interscambio per favorire la mobilità ciclopedonale.

A poca distanza dal centro e dalla campagna, l'area si configura come un centro importante per le connessioni.

L'intervento si inserisce inoltre nella rete del verde e della mobilità soft. In questa prospettiva l'area Atena riveste un ruolo strategico in quanto cuore verde del progetto e fulcro di una centralità estesa dalla scala urbana a quella territoriale.

MOBILITA'

Attraverso un rafforzamento della rete delle piste ciclabili, si creano maggiori collegamenti e si assecondano e facilitano gli spostamenti a piedi e in bici. Vercelli infatti, grazie alle dimensioni "compatte" si presta allo sviluppo della mobilità sostenibile. Non mancano le iniziative da parte del comune (stazioni di bike sharing, piste ciclabili..) ma non sono abbastanza.

Scelta molto forte è stata quella di escludere l'uso delle auto all'interno dell'area di progetto: sono stati posizionati 3 parcheggi seminterrati, che permettono di lasciare l'auto e proseguire a piedi o in bicicletta, sia all'interno dell'area, sia verso la campagna, che verso la città.

ABITARE NEL PARCO – IL VERDE

Per quanto riguarda la rete del verde, il progetto vuole stemperare quel confine netto tra città e campagna, portando nel costruito urbano parti consistenti di verde pubblico, connessi tra loro da reti di verde e piste ciclabili. Il progetto pilota dello studio Land è un ottimo punto di partenza, una linea guida per altri interventi: anche il nostro vuole rifarsi alle indicazioni dell'architetto Kipar. Prevediamo infatti la sistemazione delle sponde del Cervetto, al fine di restituire un corso d'acqua con spazi di pregio ad uso pubblico. Tale sistemazione si connette anche col percorso lungo il canale previsto da Kipar sulla sponda Est.

Una delle caratteristiche più interessanti di questo luogo è che, pur essendo a ridosso della città, è possibile riconnarsi con la campagna circostante.

Abbiamo voluto recuperare questa doppia qualità per il progetto, urbano e rurale allo stesso tempo.

VERDE

Il parco urbano definisce nuove relazioni, e integra abitazioni e aree verdi. Fisicamente il parco è diviso in due diverse parti, separate dal passaggio delle acque del Cervetto nell'area, ma rispecchia in ogni caso un disegno unitario.

Si tratta di uno spazio che esalta il parco come esperienza sensoriale ed educativa: è previsto un reticolo di percorsi che non solo attraversano le aree verdi, ma attraversano anche le caratteristiche sponde dove si sviluppano gli orti terrazzati. Inoltre da sottolineare il collegamento che supera il canale Cervetto anche grazie ad un ponte ciclopedonale, situato a Sud dell'area. Tale collegamento, è fondamentale per aumentare la connessione tra i 2 spazi verdi posti sui fronti dell'acqua che già visivamente dialogano tra loro. Il ponte Sud inoltre è il tassello finale che chiude il circuito di percorsi che connettono tutti i maggiori poli attrattivi del progetto.

L'apice del parco della zona Ovest è costituito dalla realizzazione di un edificio pubblico, destinato all'esposizione temporanea, e legato ai laboratori che sorgono sul percorso che va dalla piazza verso Sud.

La presenza degli orti sul lato Est ha portato a uno sviluppo di aree verdi ed edifici legati all'attività agricola, creando quello che potremmo chiamare un parco "agronaturale".

Posizionata a Sud, al culmine del percorso lungo la sponda del Cervetto, si inserisce nel reticolo degli orti una costruzione in legno: si tratta di un manufatto energeticamente autonomo, nel quale è possibile comprare semenze, piantine, prodotti freschi. Costituisce inoltre un centro didattico per l'istruzione di piccoli gruppi di studenti.

Questo spazio entra evidentemente in sinergia con i mercati che si svolgono durante la settimana.

Il parco termina a Est elevandosi gradualmente fino ad arrivare a 3m sopra al livello della strada. Ciò è dovuto alla creazione di un parcheggio pubblico sottostante. Non si tratta dell'unico parcheggio coperto da tetto verde: ne è stato creato un'altro a Ovest. È stata una scelta dettata dal desiderio di non privare gli abitanti di spazi e luoghi pubblici, per cercare di migliorare la qualità dello spazio.

Considerando la vicinanza col canale, e viste le normative vigenti, abbiamo scelto di non costruire al di sotto della quota attuale: ciò ha contribuito a sviluppare un progetto articolato in varie quote, che sono state spunto per creare una dialettica tra gli spazi pubblici, semi pubblici e privati.

Lo studio delle essenze arboree mira a creare 2 differenti situazioni: da una parte l'idea è quella di

organizzare differenti situazioni paesistiche usufruibili in differenti momenti dell'anno, dall'altra quella si favorire e stimolare la sensibilità e l'attrazione verso la natura da parte degli abitanti: il parco diventa esso stesso strumento ed oggetto per abitare nella natura.

Lo spazio è organizzato in “stanze urbane”, luoghi di incontro e di relazione, racchiuse dai blocchi, che aprono le loro porte alla città e al verde.

Per la progettazione del masterplan sono stati considerati tutti gli aspetti fondamentali per la sostenibilità: a partire dall'orientamento.

Quasi tutti gli edifici cercano un orientamento Nord-Sud, per meglio sfruttare l'irraggiamento solare, attraverso pannelli solari, pannelli fotovoltaici e serre. Ovviamente l'esposizione a Sud deve essere affiancata da un adeguato studio delle schermature (che saranno orizzontali sulle facciate a Sud e verticali sulle facciate a Est-Ovest). Questo orientamento è ideale per le abitazioni, per le quali è stata previsto il posizionamento delle zone giorno sul lato esposto a Sud. Discorso contrario invece per gli uffici, dove è ideale una luce proveniente da Nord.

Per tutti gli edifici poi si è curata la ventilazione naturale, attraverso il posizionamento di aperture su entrambi i lati dell'edificio.

Il progetto è composto da 4 blocchi principali, che si sviluppano in modo diverso. Il primo, situato nella zona Nord-Ovest, si rapporta con la città: il fronte su strada si presenta rigoroso e con altezze consistenti, che poi vanno degradando man mano che ci si sposta verso Sud. In realtà si tratta di 2 blocchi concatenati tra loro, uno che contiene la piazza pubblica vera e propria, l'altro che racchiude una corte semi-pubblica. A partire da questi 2 elementi si dipana il secondo blocco della sponda sinistra: si tratta un edificio in linea. Si è scelto questo tipo di costruzione per creare maggiore rapporto con il vicino Cervetto. Anche in questo caso le altezze diminuiscono verso Sud. Sulla sponda Est, si definiscono invece più netti gli altri 2 blocchi, immersi nel grande parco. Si tratta di 2 cluster che permettono una maggiore interazione tra la città e la campagna. Il blocco a Nord si sviluppa inglobando una preesistenza: la cascina Paggi. Ispirandosi alle tipiche cascine della campagna Vercellese, gli edifici creati costruiscono una piazza. Il carattere di essa è però diverso: se la prima piazza è di carattere urbano, con negozi ai piani terra, questa ha una vocazione pubblica, ma più selettiva: contiene infatti botteghe, un ristorante, e attività legate agli orti, che sono l'elemento fondamentale di questa riva del Cervetto. L'ultimo blocco è compatto, con un aspetto chiuso per quanto riguarda i lati esterni. All'interno invece rivela un diverso calore e apertura. Apertura che è enfatizzata sul lato Ovest, dove il cluster si svuota completamente, per permettere un contatto più diretto con l'acqua e gli orti urbani. Caratteristica di questo blocco è anche quella di non avere (a differenza di tutti gli altri edifici) destinazioni funzionali di carattere pubblico. Si tratta infatti esclusivamente di residenze, che dialogano con il parco. Tenendo conto del desiderio degli abitanti di avere giardini privati a propria disposizione e tenendo conto della necessità di separarli dal parco restituendo un certo livello di privacy anche ai piani terra, si è deciso di rialzarsi di circa 1m rispetto al parco e alla strada.

Ciò per 2 motivi fondamentali: il primo è per permettere la realizzazione di un parcheggio seminterrato ad uso esclusivo dei residenti e il secondo, non meno importante, per distinguere e gerarchizzare gli spazi.

All'interno della corte dei giochi di verde producono un disegno della corte e creano una articolazione e divisione degli ambiti.

Questi elementi, apparentemente sconnessi tra loro, poggiano invece su una forte matrice di percorsi che li connettono tra loro. Da sottolineare la creazione di 2 ponti ciclopedonali all'interno dell'area, per permettere una fluida circolazione e collegamenti diretti tra le diverse zone del progetto.

Lo spazio è organizzato in “stanze urbane”, racchiuse dai blocchi, che sono aperti in diversi punti di accesso.

La conformazione dei passaggi dallo spazio pubblico a quello semi-pubblico a quello privato è un tema fondamentale: ampie zone di ingresso per favorire il contatto e la vita comunitaria, aperture verso le corti e verso i lati del Cervetto.

Per la progettazione del masterplan sono stati considerati tutti gli aspetti fondamentali per la sostenibilità: a partire dall'orientamento.

L'orientamento su due lati è vantaggioso sotto il profilo dell'illuminazione e della ventilazione.

Quasi tutti gli edifici cercano un orientamento Nord-Sud, per meglio sfruttare l'irraggiamento solare, attraverso pannelli solari, pannelli fotovoltaici e serre. Ovviamente l'esposizione a Sud deve essere affiancata da un adeguato studio delle schermature (che saranno orizzontali sulle facciate a Sud e verticali sulle facciate a Est-Ovest). Questo orientamento è ideale per le abitazioni, per le quali è stata previsto il posizionamento delle zone giorno sul lato esposto a Sud. Discorso contrario invece per gli uffici, dove è ideale una luce proveniente da Nord.

Per tutti gli edifici poi si è curata la ventilazione naturale, attraverso il posizionamento di aperture su entrambi i lati dell'edificio.

9.3. Calcolo rapporti aeroilluminanti (RAI)

	LOCALE	Superficie LOCALE (mq)	Superficie APERTURE (mq)	R.A.I. (1/8) = 0,125
A1	Soggiorno/cucina	39,75	9,6	0,242
	Camera 1	14	1,92	0,137
	Camera 2	14	1,92	0,137
	Bagno	6,5	0,9	0,138
A2	Soggiorno/cucina	21,6	5	0,231
	Camera 1	13	1,92	0,148
	Camera 2	11,85	1,92	0,162
	Bagno 1	5,7	0,9	0,158
	Bagno 2	3,3	0,9	0,273
A3	Soggiorno/cucina	24,28	4	0,165
	Camera 1	19,24	3,92	0,204
	Bagno	5,55	0,9	0,162
A4	Soggiorno	27	6,92	0,256
	Cucina	7,56	1,2	0,159
	Camera 1	13,15	1,92	0,146
	Camera 2	14,35	1,92	0,134
	Bagno	4,41	0,9	0,204
A5	Soggiorno/cucina	21,72	3,92	0,180
	Camera 1	12	1,92	0,160
	Camera 2	10,05	1,92	0,191
	Bagno	4,5	0,9	0,200
A6	Soggiorno	19,56	3,92	0,200
	Cucina	10,2	2	0,196
	Camera 1	12	4	0,333
	Camera 2	14	1,92	0,137
	Bagno	3,9	0,9	0,231
A7	Soggiorno/cucina	33,21	5,92	0,178
	Camera 1	16	3,92	0,245
	Camera 2	14,85	3,92	0,264
	Camera 3	9,15	2	0,219
	Bagno	4,87	0,9	0,185

Figura 15_ Tabella rapporti aeroilluminanti blocco 1

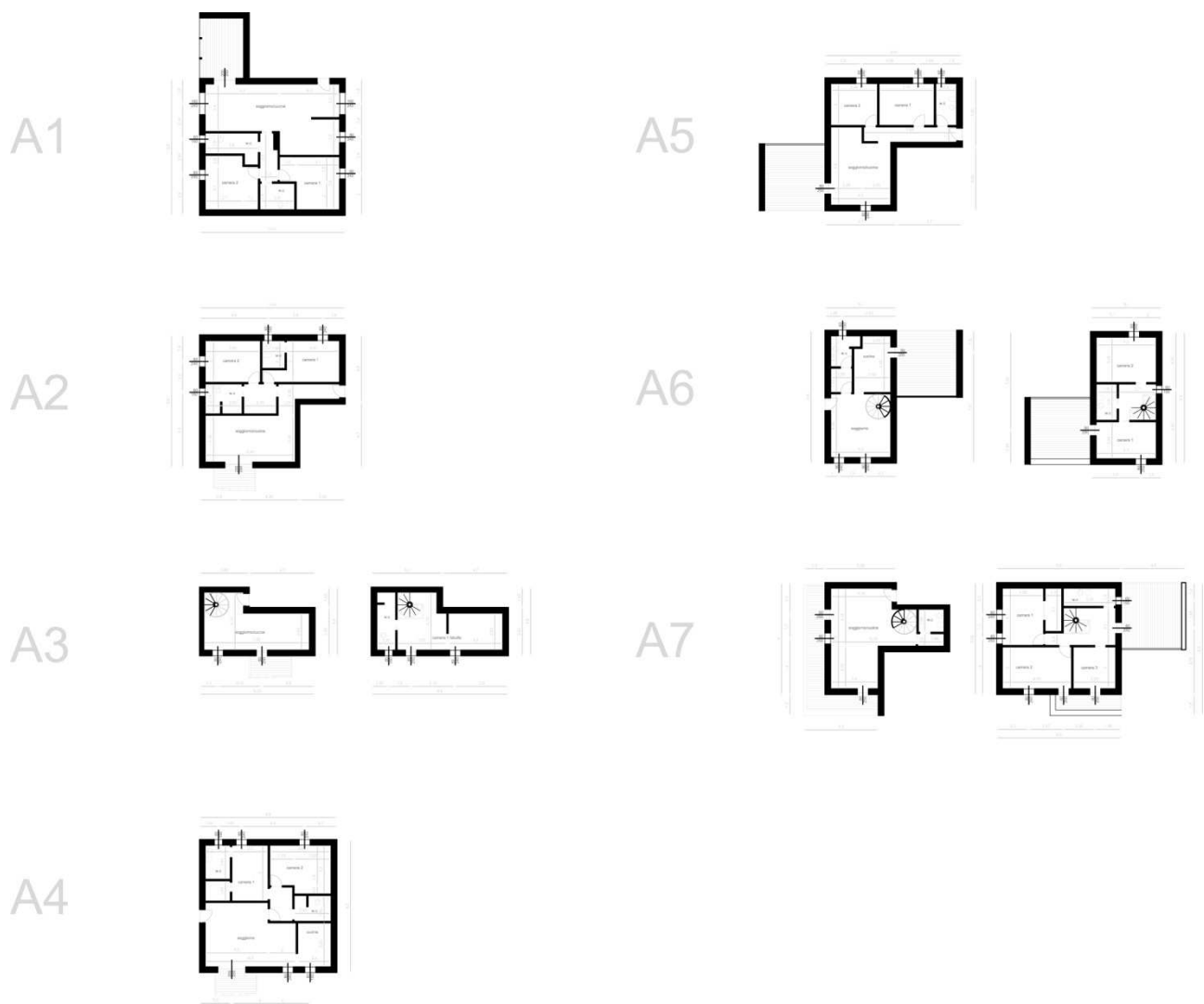


Figura 16_ Piante degli appartamenti analizzati con i RAI

	LOCALE	Superficie LOCALE (mq)	Superficie APERTURE (mq)	R.A.I. (1/8) = 0,125
A1	Soggiorno/cucina	19,663	8,75	0,445
	Studio	8,525	3,75	0,440
	Camera 1	12,112	1,875	0,155
	Camera 2	11,2	2,25	0,201
	Bagno	4,9	10,5	2,143
A2	Soggiorno/cucina	19,663	8,75	0,445
	Studio	8,525	3,75	0,440
	Camera 1	12,112	1,875	0,155
	Camera 2	11,2	2,25	0,201
	Bagno	4,9	10,5	2,143
A3	Soggiorno/cucina	23,962	6,05	0,252
	Studio	7,25	2,25	0,310
	Camera 1	12,901	1,875	0,145
	Camera 2	9,975	2,25	0,226
	Bagno	4,125	1,05	0,255
A4	Soggiorno/cucina	30,316	7,8	0,257
	Studio	9,924	3,75	0,378
	Bagno 1	4,9	1,05	0,214
	Camera 1	13,724	2,25	0,164
	Camera 2	10,44	2,25	0,216
	Camera 3	8,126	2,25	0,277
	Bagno 2	4,162	1,05	0,252
A5	Soggiorno/cucina	19,663	8,75	0,445
	Studio	8,525	3,75	0,440
	Camera 1	12,112	1,875	0,155
	Camera 2	11,2	2,25	0,201
	Bagno	4,9	10,5	2,143

Figura 17_ Tabella rapporti aeroilluminanti blocco 2

A6	Soggiorno/cucina	19,663	8,75	0,445
	Studio	8,525	3,75	0,440
	Camera 1	12,112	1,875	0,155
	Camera 2	11,2	2,25	0,201
	Bagno	4,9	10,5	2,143
A7	Soggiorno/cucina	37,525	6	0,160
	Studio	7,5	3,75	0,500
	Camera 1	12,573	1,875	0,149
	Camera 2	9,6	1,875	0,195
	Bagno	4,375	1,05	0,240
A8	Soggiorno/cucina	42,276	7,8	0,185
	Studio	12,42	3,75	0,302
	Bagno 1	4,9	1,05	0,214
	Camera 1	10,03	1,325	0,132
	Camera 2	10,95	2,25	0,205
	Camera 3	8,175	2,25	0,275
	Bagno 2	4,162	1,05	0,252
	Ripostiglio	5,675	1,05	0,185
A9	Soggiorno/cucina	30,358	7,8	0,257
	Studio	9,24	2,25	0,244
	Bagno 1	4,9	1,05	0,214
	Camera 1	12,972	2,25	0,173
	Camera 2	10,35	2,25	0,217
	Camera 3	8,126	2,25	0,277
	Bagno 2	4,14	1,05	0,254
A10	Soggiorno	24,745	5	0,202
	Cucina	10,261	3,75	0,365
	Bagno 1	5,39	1,05	0,195
	Camera 1	12	2,25	0,188
	Camera 2	9,996	2,25	0,225
	Studio	10,552	3,75	0,355

Figura 18_ Tabella rapporti aeroilluminanti blocco 2

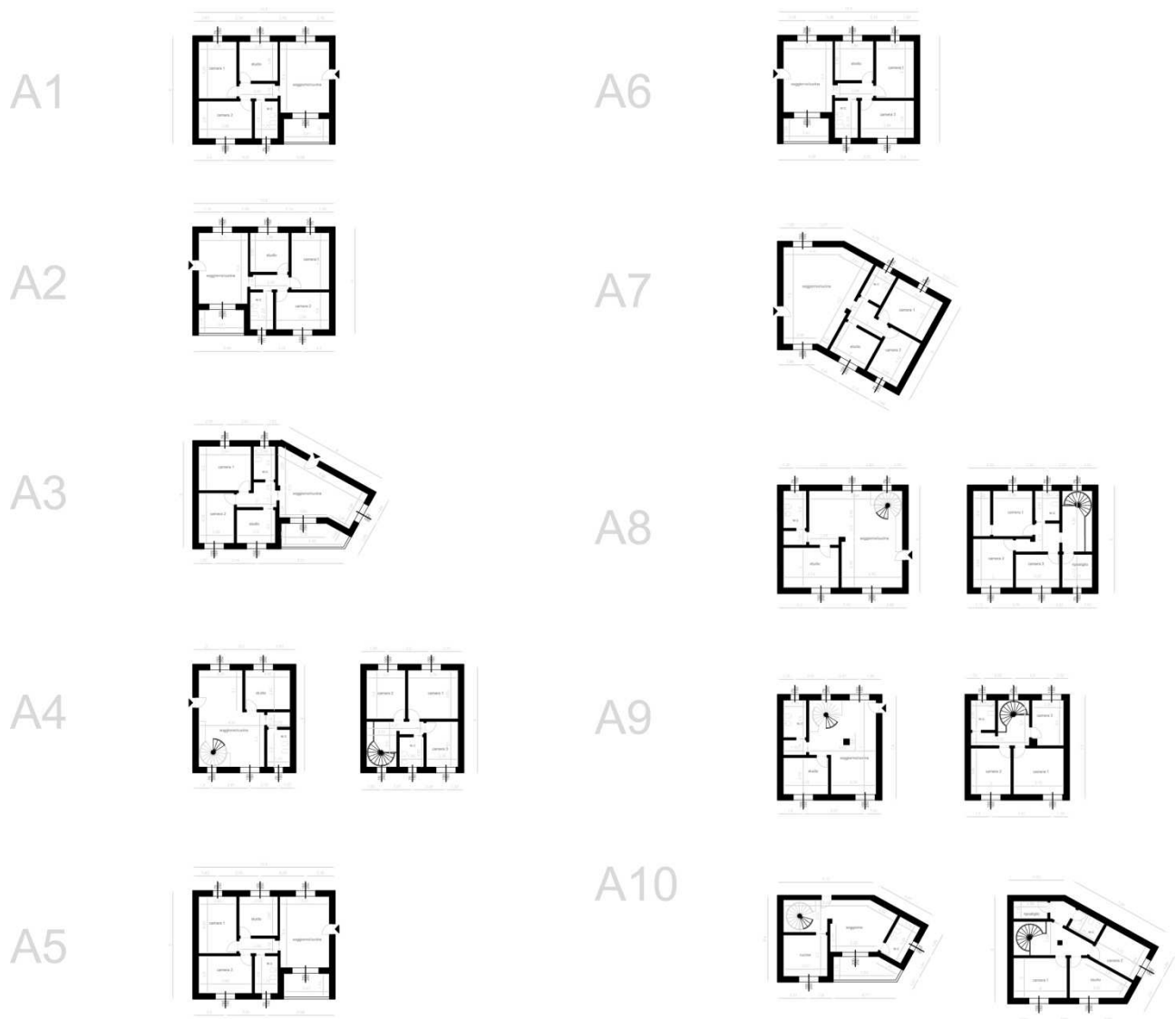


Figura 19_ Piante degli appartamenti analizzate con i RAI

9.4. L'efficienza energetica degli edifici

9.4.1. Scheda Dimensionale progetto

SCHEDA DIMENSIONALE		
Superficie del lotto	mq	23.215,00
Destinazione d'uso	(*)	Residenziale/Tersiaro
Presenze nell'area (residenze + uffici)	n°	249,00
Volumetria prevista	mc	34.592,20
Superficie coperta (proiezione)	mq	4.305,56
Impronta sul terreno	mq	5.987,48
Area totale delle coperture	mq	3.912,78
Superficie inclinata sud	mq	741,55
Superficie verticale sud	mq	2.654,00
Superficie piana coperture	mq	1.374,35
Superficie lorda dei prospetti	mq	11.816,63
Superficie dei serramenti	mq	1.679,71
Superficie ambienti riscaldati	mq	6675,78
Superficie coperture netta (sviluppo)	mc	
Consumo annuo acqua previsto	mc	13.455,50
Raccolta annua acqua piovana prevista	mc	3.952,00
Risparmio acqua attuato	kw	3.952,00
Consumi energetici elettrici	kw	
Produzione energia elettrica rinnovabile	kw	
Consumi energetici termici	kw	
Produzione energia termica rinnovabile	kw	
Risparmio delle risorse attuato	kw	
Risparmio CO2	ton	
		(*) residenza o attività

Figura 20_ Schema analisi dimensionale area di progetto

	Dati di Progetto
385	mq superficie impronta edificio sul terreno
502,6	mq superficie riscaldata abitazione
0	mq superficie riscaldata uffici
312,14	kw consumo di picco kw termici giorno
100	mq pannellabili in copertura degli edifici
0	mq pannellabili in facciata degli edifici
0	mq pannellabili su passaggi pedonali coperti
0	mq pannellabili verticali su barriere antirumore o altre strutture
0	n Solardish installabili
425	mq superfici totali in pianta delle coperture inclusi gli aggetti
	Dati di Calcolo
	mc volume accumulo termico + sanitario
18	mq solare termico totale
	mq Pompa di Calore orizzontale
33	mq totali impianto fotovoltaico
8	numero totale di solar dish
75.078	mc volume serbatoio raccolta acqua piovana
2	n Serbatoi di accumulo termico
	ml Dimensioni serbatoi di accumulo termico
	ml Dimensioni locale tecnico e accessi relativi

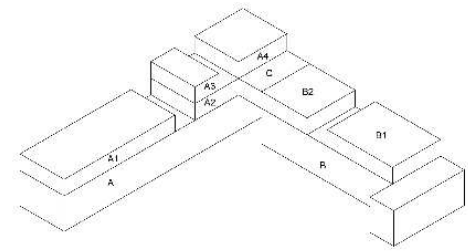
Figura 21_ Schema dimensionale blocco 2

	Dati di Progetto
417.5	m ² superficie impronta edificio sul terreno
477	m ² superficie riscaldata abitazione
236	m ² superficie riscaldata uffici
500	kw consumo di picco kw termici giorno
24	m ² pannellabili in copertura degli edifici
430	m ² superfici totali in pianta delle coperture inclusi gli aggetti
	Dati di Calcolo
24	m ² solare termico totale
30	mc volume serbatoio raccolta acqua piovana
3	n Serbatoi di accumulo termico
22.5	m ² Dimensioni locale tecnico e accessi relativi

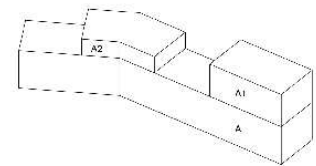
Figura 22_ Schema dimensionale blocco 3

9.4.2. Coefficienti di forma

edifici considerati	perimetro mt del singolo edificio	altezza mt	n solai di perimetro	area o superficie esterna mq			volume altezza * area	
				prospetti	solette	totale edificio		
A	113	8,8	2	759	492	1471	3203,8	
A'	65,8	3,1	0	207,03	227	207,05	763,7	
A2	89,6	3,1	0	181,65	188,1	181,65	583,11	
A3	29,2	3,1	0	59,12	48,45	59,12	150,156	
A4	38,9	3,1	0	123,36	28,8	123,36	313,28	
H	37	10,0	2	642,2	319,8	1081,9	2647,78	
B'	46	3,1	0	151,3	140,51	151,3	414,313	
B2	42,4	3,1	0	125,24	113,62	125,24	316,362	
C	32,7	3,1	2	55,7	53,46	55,7	155,560	
				superficie esterna totale mq			4120,71	1130,255 volume totale mc
				COEFFICIENTE DI FORMA DELL'INTERVENTO			0,51	



edifici considerati	perimetro mt del singolo edificio	altezza mt	n solai di perimetro	area o superficie esterna mq			volume altezza * area	
				prospetti	solette	totale edificio		
A	112,28	7	2	765,82	385	1556,32	2695	
A'	45	3	0	255	106	255	315	
A2	46	3	0	135	115,83	135	347,58	
				superficie esterna totale mq			1940,82	3690,55 volume totale mc
				COEFFICIENTE DI FORMA DELL'INTERVENTO			0,53	



edifici considerati	perimetro mt del singolo edificio	altezza mt	n solai di perimetro	area o superficie esterna mq			volume altezza * area	
				prospetti	solette	totale edificio		
A	84	7	2	446	190	632	1044	
A'	45	3	0	255	106	255	315	
B	25	3	0	150	58	222	246	
C	59,79	7	2	119,45	175,2	296,7	1225,64	
C'	47,57	3	0	153,71	114,28	153,71	342,61	
				superficie esterna totale mq			2214,41	3776,58 volume totale mc
				COEFFICIENTE DI FORMA DELL'INTERVENTO			0,59	

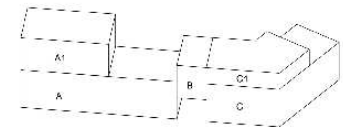
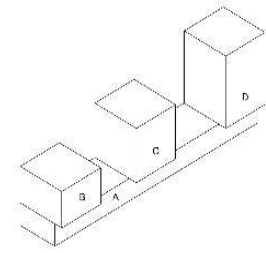
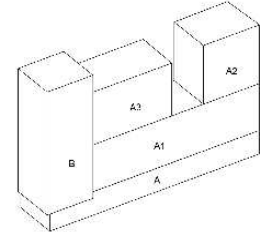


Figura 23_ Coefficienti di forma dei blocchi 1 e 2

edifici considerati	perimetro ml del singolo edificio	altezza ml	n solette di perimetro	area o superficie esterna mq			volume altezza * area	
				prospetti	solette	totale edificio		
A	128,2	4	3	412,8	250,77	1074,57	1320,36	
B	55	6,5	1	227,6	25,5	253	497,25	
C	35	9,7	1	339,5	25,5	365	742,05	
D	25	12,4	1	451,5	25,5	477	396,85	
				superficie esterna totale mq			2126,34	3548,21 volume totale mc
				COEFFICIENTE DI FORMA DELL'INTERVENTO			0,61	



edifici considerati	perimetro ml del singolo edificio	altezza ml	n solette di perimetro	area o superficie esterna mq			volume altezza * area	
				prospetti	solette	totale edificio		
A	3816	4	2	374,4	313,41	1087,81	1747,64	
A1	79,09	5	0	637,96	254,04	122,24	2911,15	
A2	36,72	10	0	387,2	62,08	387,2	628,8	
A3	47,34	9	0	425,05	125,31	426,06	1120,24	
B	32,92	21	1	691,32	44,06	738,0	142,26	
				superficie esterna totale mq			3151,94	6557,08 volume totale mc
				COEFFICIENTE DI FORMA DELL'INTERVENTO			0,47	



edifici considerati	perimetro ml del singolo edificio	altezza ml	n solette di perimetro	area o superficie esterna mq			volume altezza * area	
				prospetti	solette	totale edificio		
A	126,57	10	2	1055,7	284,8	1785,3	3819	
A1	38,83	2	0	115,66	157,66	115,56	515,3	
A2	38,86	8	0	310,86	12,83	310,88	747,54	
A3	32,27	3	0	155,81	143,9	158,51	449,7	
A4	32,26	3	0	80,18	14,03	80,18	152,89	
B	3816	3	2	110,1	77	204,7	271	
C	185,1	8	2	1364	401,02	1865,04	5208,16	
				superficie esterna totale mq			4613,87	8787,68 volume totale mc
				COEFFICIENTE DI FORMA DELL'INTERVENTO			0,53	

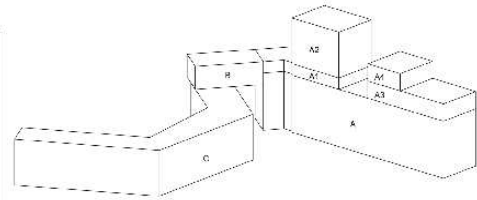


Figura 24_ Coefficienti di forma blocchi 3 e 4

9.4.3. Calcoli termici e consumi energetici degli edifici

CALCOLO TERMICO _EDIFICIO A7

Muro perimetrale esterno (configurazione intonacata)				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
Intonaco esterno in calce e sabbia	0,020	0,750	0,027	
Pannelli di legno OSB (Oriented Strand Board)	0,015	0,130	0,115	
Sughero espanso in lastre	0,030	0,050	0,600	
Pannello isolante in fibra di cellulosa	0,300	0,040	7,500	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
	0,395	totale	8,38	0,12
			K in wh °C mq	0,14

Muro perimetrale esterno (configurazione con rivestimento di tavole profilate in legno)				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
tavole profilate in legno d'abete	0,024	0,300	0,080	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Sughero espanso in lastre	0,055	0,050	1,100	
Pannello isolante in fibra di cellulosa	0,300	0,040	7,500	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
	0,424	totale	8,94	0,11
			K in wh °C mq	0,13

Parete verso ambiente non riscaldato (scala)				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Sughero espanso in lastre	0,055	0,030	0,231	
Pilastro in c.a.	0,300	1,300	1,833	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
	0,415	totale	2,34	0,43
			K in wh °C mq	0,50

Tetto				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
Assito in legno di abete	0,030	0,100	0,300	
Pannello isolante in fibra di cellulosa	0,200	0,040	5,000	
Sughero espanso in lastre	0,110	0,050	2,200	
Lastre rigide e compatte di fibre di legno	0,030	0,175	0,171	
	0,42	totale	7,67	0,13
			K in wh °C mq	0,15

Solaio verso il parcheggio				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
Solaio in cemento armato	0,300	1,300	0,231	
Lastre rigide e compatte di fibre di legno	0,030	0,175	0,171	
Sughero espanso in lastre	0,055	0,050	1,100	
Lastre rigide e compatte di fibre di legno	0,050	0,175	0,286	
Sottofondo alleggerito per impianti in argilla espansa	0,080	0,800	0,100	
Riscaldamento a pavimento a secco	0,040	0,040	1,000	
Feltro di Juta	0,010	0,055	0,182	
Doghe in legno per parquet	0,015	0,160	0,094	
	0,58	totale	3,16	0,32
			K in wh °C mq	0,37

Tetto giardino				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
Sughero espanso in lastre	0,110	0,050	2,200	
Soletta in cls	0,300	1,300	0,231	
	0,42	totale	2,43	0,41
			K in wh °C mq	0,48

Pareti esterne (muro perimetrale esterno in corrispondenza dei pilastri in c.a.)				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
tavole profilate in legno d'abete	0,024	0,300	0,080	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Sughero espanso in lastre	0,055	0,030	0,231	
Pilastro in c.a.	0,300	1,300	1,833	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
	0,424	totale	2,40	0,42
			K in wh °C mq	0,48

Muro perimetrale interno (separazione appartamenti)				
descrizione materiali pacchetto termico	spessore S in metri	lambda tab UNI	resistenza termica R = S/L	kcal trasmittanza termica K = 1/R
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Pannello isolante in fibra di cellulosa	0,100	0,040	2,500	
Sughero espanso in lastre	0,100	0,030	0,115	
Pannelli di legno OSB	0,015	0,130	0,115	
Intonaco interno in sabbia e calce	0,015	0,600	0,025	
	0,260	totale	2,90	0,35
			K in wh °C mq	0,40

Figura 25_ Calcolo dei pacchetti termici del blocco 2

TIPO DI PACCHETTO	A	B	C	D	E	°C	F	°C	G	H		
	Coefficiente K di dispersione dei differenti pacchetti termici	Superficie esterna dei differenti tipi di pacchetti termici in mq	consumo in watt ora per °C delle superfici di cui al punto B	Consumo giorno in watt/h per °C delle superfici di cui al p. B	Consumo in kilowatt/h per °C delle superfici di cui al punto B	Vedi legenda	Differenza temperatura interno / esterno max delta T in °C	consumo di picco al giorno	Vedi legenda	Differenza temperatura interno esterno delta T medio in °C	Consumo medio al giorno	consumo stagionale
pareti esterne	0,135	1075,83	145,2	3486	3,486	25	87,14	15	52,29	9411,36		
pareti verso ambienti non riscaldati	0,5	277,24	138,6	3327	3,327	26	86,50	16	53,23	9581,41		
tetto	0,15	198,6	29,79	715	0,715	25	17,87	15	10,72	1930,39		
basamento verso parcheggio	0,37	283,15	104,8	2514	2,514	1	7	17,60	7	17,60	3168,11	
serramenti	1	171,71	171,7	4121	4,121	25	103,03	15	61,82	11126,8		
mq calpestabili riscaldati		502,61										
CONSUMO DI PICCO AL GIORNO ESPRESSO IN KILOWATT							312,14					
CONSUMO MEDIO AL GIORNO ESPRESSO IN KILOWATT									195,7			
CONSUMO STAGIONALE ESPRESSO IN KILOWATT										35218,1		
CONSUMO INVERNALE IN KILOWATT PER METROQUADRATO										70,0704		

LEGENDA	
(1)	TEMPERATURA MEDIA DEL TERRENO SOTTO UN EDIFICIO 13 °C
(2)	TEMPERATURA MEDIA DEL TERRENO DI FIANCO A UN EDIFICIO RISCALDATO 10 °C
(3)	TEMPERATURA MEDIA DI UN AMBIENTE NON RISCALDATO COMPARETI IN MURATURA ADIACENTE AD UN AMBIENTE RISCALDATO 14 °C
(4)	TEMPERATURA DI UN AMBIENTE NON RISCALDATO COMPARETI IN VETRO ADIACENTE AD AMBIENTE RISCALDATO IN GIORNATE DI PIOGGIA
(5)	TEMPERATURA MEDIA DI UN AMBIENTE NON RISCALDATO COMPARETI IN VETRO ADIACENTE AD UN AMBIENTE RISCALDATO 16 °C

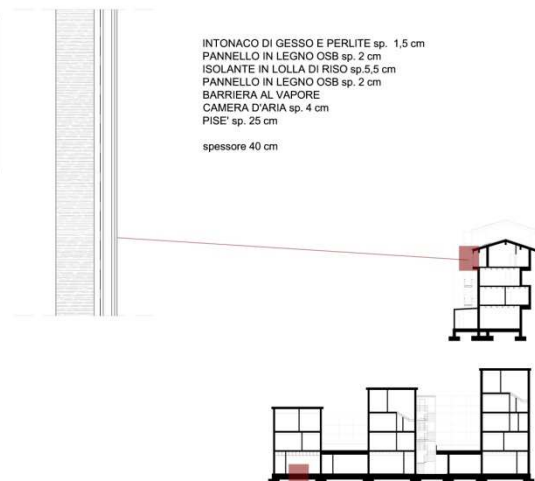
Figura 26_ Consumo energetico blocco 2

Pacchetti

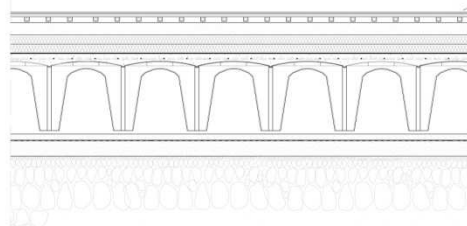
PARETE VERSO AMBIENTE INTERNO NON RISCALDATO LE CUI PARETI ESTERNE SONO IN VETRO

pareti della serra verso ambiente interno non riscaldato: ambiente le cui pareti esterne sono in vetro				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	K UNI	R = S/L	termica K = 1/R
più in terra cruda	0,25	0,8		0,31
pannelli in legno OSB	0,02	0,13		0,15
lolla di riso	0,06	0,05		1,10
pannelli in legno OSB	0,02	0,13		0,15
intonaco di gesso e perlite	0,02	0,02		0,75
			totale	2,47
				0,40
			K in wh °C m q	0,47

basamento verso terra con vespaio				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	K UNI	R = S/L	termica K = 1/R
trassetto in cls	0,05	1,30		0,04
pannello di sughero naturale	0,12	0,03		4,00
calcestruzzo alleggerito con argilla espansa	0,08	0,19		0,42
pannelli in fibra di legno	0,04	0,04		0,88
lastra fibragesso	0,02	0,32		0,06
pavimento in gres	0,01	0,95		0,01
			totale	5,42
				0,18
			K in wh °C m q	0,21



BASAMENTO VERSO TERRA



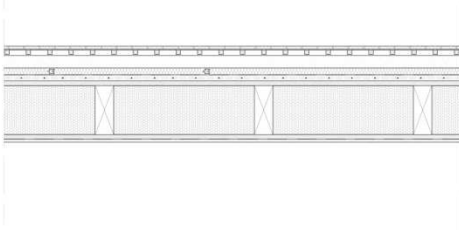
PAVIMENTAZIONE IN GRES sp. 1 cm
 DOPPIA LASTRA DI FIBRAGESSO sp. 2 cm
 RISCALDAMENTO A PAVIMENTO A SECCO sp. 3,8 cm (0,05 cm LASTRA DI ALLUMINIO + 3,8 cm PANNELLO IN FIBRA DI LEGNO)
 SOTTOFONDO PER IMPIANTI ALLEGGERITO CON ARGILLA sp. 8 cm
 PANNELLI DI SUGHERO NATURALE sp. 6 x 2 cm
 BARRIERA IMPERMEABILE
 CLS CON RETE ELETTROSALDATA sp. 5 cm
 VESPAIO AREATO- IGLU' sp. 40 cm
 MAGRONE sp. 4cm
 GUAINA IMPERMEABILE
 MAGRONE sp. 10 cm

spessore 90 cm

Pacchetti

soletta a sbalzo				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	μUNI	R = S/L	termica K = 1/R
intonaco di calce e sabbia esterno	0.02	0.75	0.03	
legno di abete (assito)	0.03	0.10	0.30	
olla di riso	0.32	0.05	6.40	
lastre rigide compatte in fibra di legno	0.03	0.18	0.17	
calcestruzzo	0.04	1.30	0.03	
pannelli in fibra di legno	0.05	0.04	1.25	
calcestruzzo alleggerito con argilla espansa	0.08	0.19	0.42	
pannelli in fibra di legno	0.04	0.04	1.00	
feltro di juta	0.01	0.05	0.20	
parquet di legno	0.02	0.20	0.10	
totale			0.90	0.10
			K in wh °C m q	0.12

SOLAIO A SBALZO



PARQUET IN LEGNO sp. 2 cm
 FELTRO DI JUTA sp. 0.5 cm
 RISCALDAMENTO A PAVIMENTO A SECCO sp.3,8 cm (0,05 cm LASTRA di ALLUMINIO + 3,8 cm PANNELLO IN FIBRA DI LEGNO)
 SOTTOFONDO PER IMPIANTI ALLEGGERITO CON ARGILLA sp. 8 cm
 ISOLANTE TERMIAOUSTICO IN FIBRA DI LEGNO CON GIUNTO IN LEGNO sp. 5 cm
 BARRIERA ALLA POLVERE E AL VAPORE
 CLS CON RETE ELETTROSALDATA sp. 4 cm
 LASTRE RIGIDE COMPATTE DI FIBRE DI LEGNO sp. 3 cm
 ISOLAMENTO IN Lolla DI RISO sp. 32 cm
 TRAVE SECONDARIA IN LEGNO LAMELLARE 12 cm x 32 cm
 LASTRE RIGIDE COMPATTE IN FIBRA ID LEGNO sp. 3 cm
 GUAINA IMPERMEABILE
 INTONACO DI CALCE E SABBIA ESTERNO sp. 2 cm

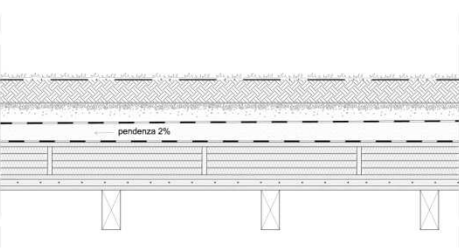
spessore 63 cm

soletta interna				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	μUNI	R = S/L	termica K = 1/R
lastre rigide compatte di fibre di legno	0.03	0.18	0.17	
calcestruzzo	0.04	1.3	0.03	
pannelli in fibra di legno	0.05	0.04	1.25	
calcestruzzo alleggerito con argilla espansa	0.08	0.19	0.42	
pannelli in fibra di legno	0.04	0.04	1.00	
feltro di juta	0.01	0.05	0.10	
parquet in legno	0.02	0.20	0.10	
totale			3.07	0.33
			K in wh °C m q	0.38

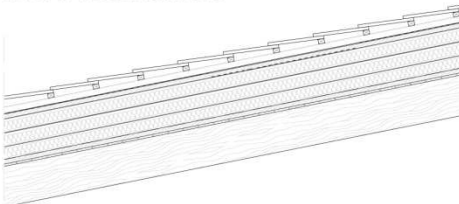
LASTRA IN GESSO RIVESTITA sp. 1.5 cm
 PANNELLO DI TRUCIOLARE DI LEGNO OSB sp. 2 cm
 MONTANTI E TRAVERSI IN LEGNO sp. 5 cm x 8 cm
 ISOLANTE IN FIBRA DI LEGNO sp. 8 cm
 LASTRA IN GESSO RIVESTITA sp. 1.5 cm
 spessore 15 cm

Pacchetti

TETTO VERDE



TETTO IN TEGOLE VENTILATO



tetto giardino				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	μUNI	R = S/L	termica K = 1/R
calcestruzzo	0.1	1.3	0.08	
pannelli in fibre di legno mineralizzato	0.03	0.09	0.33	
pannello di sughero	0.20	0.03	6.67	
pannelli in fibre di legno mineralizzato	0.03	0.09	0.33	
calcestruzzo	0.04	1.30	0.03	
lastre rigide compatte di fibre di legno	0.03	0.18	0.17	
totale			7.61	0.13
			K in wh °C m q	0.16

MANTO ERBOSO
 MANTO DI COLTURA sp. 20 cm
 STRATO FILTRANTE
 STRATO DRENANTE IN CIOTTOLI DI GHIAIA
 MEMBRANA IMPERMEABILE ANTIRADICE
 STRATO DI PENDENZA 2% REALIZZATO CON CLS
 MEMBRANA IMPERMEABILE ANTIRADICE
 PANNELLI IN LEGNO MINERALIZZATO sp. 3 cm
 PANNELLI IN SUGHERO NATURALE sp. 4 x 5 cm
 PANNELLI IN LEGNO MINERALIZZATO sp. 3 cm
 CLS CON RETE ELETTROSALDATA sp. 4 cm
 LASTRE RIGIDE COMPATTE DI FIBRE DI LEGNO sp. 3 cm
 TRAVE SECONDARIA IN LEGNO LAMELLARE 12 cm x 32 cm

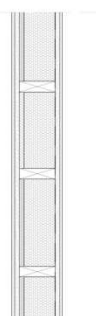
spessore 58 cm

TEGOLE
 LISTELLO 3 cm x 3,5 cm
 CONTROLISTELLO 4 cm x 4,5 cm
 CARTONE BITUMINATO sp. 0.5 cm
 LEGNO D'ABETE (ASSITO) sp. 3 cm
 PANNELLO ISOLANTE IN FIBRA DI CELLULOSA sp. 18 cm
 PANNELLI DI SUGHERO NATURALE sp. 8 cm
 BARRIERA AL VAPORE
 LEGNO DI ABETE (ASSITO) sp. 3 cm
 PERLINE IN LEGNO sp. 1,5 cm
 TRAVETTO 12 cm x 28 cm

spessore 45 cm

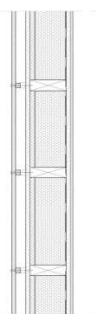
tetto inclinato				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	μUNI	R = S/L	termica K = 1/R
tegole in laterizio (massa volumica 2000)	0.02	0.80	0.03	
cartone bituminato	0.01	0.16	0.06	
legno d'abete (assito)	0.03	0.10	0.30	
pannelli in fibra di cellulosa	0.18	0.04	4.50	
pannello di sughero naturale	0.08	0.03	2.67	
legno di abete (assito)	0.03	0.10	0.30	
totale			7.80	0.13
			K in wh °C m q	0.15

pareti esterne (muro perimetrale esterno)				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	μ UNI	μ R = S/L	μ termica K = 1/R
intonaco di calce e sabbia esterno	0,02	0,75		0,03
pannello in legno OSB	0,03	0,13		0,23
pannello di sughero	0,03	0,03		1,00
lolla di riso	0,21	0,05		4,20
pannello in legno OSB	0,03	0,13		0,23
intonaco di gesso e perlite	0,02	0,02		1,00
			totale	5,69
			K in wh °C m q	0,17



INTONACO DI GESSO E PERLITE sp. 1,5 cm
 PANNELLO IN LEGNO OSB sp. 3 cm
 BARRIERA AL VAPORE
 ISOLANTE IN Lolla DI RISO sp. 20,5 cm
 PANNELLI DI SUGHERO NATURALE sp. 3 cm
 PANNELLO IN LEGNO OSB sp. 3 cm
 INTONACO DI CALCE E SABBIA ESTERNO sp 2 cm
 spessore 33 cm

pareti esterne (muro perimetrale esterno)				
descrizione materiali pacchetto termico	in metri	μ UNI	μ R = S/L	μ termica K = 1/R
pannello in legno OSB	0,03	0,13		0,23
pannello di sughero naturale	0,03	0,03		1,00
lolla di riso	0,21	0,05		4,10
pannelli in legno OSB	0,03	0,13		0,23
intonaco di gesso e perlite	0,02	0,02		0,75
			totale	5,31
			K in wh °C m q	0,18



INTONACO DI GESSO E PERLITE sp. 1,5 cm
 PANNELLO IN LEGNO OSB sp. 3 cm
 BARRIERA AL VAPORE
 ISOLANTE IN Lolla DI RISO sp. 20,5 cm
 PANNELLI DI SUGHERO NATURALE sp. 3 cm
 PANNELLO IN LEGNO OSB sp. 3 cm
 GUAINA IMPERMEABILE TRASPIRANTE APPLICATA TRAMITE GRAFFATURA
 LISTELLO DISTANZIATORE 3,5 cm x 3,5 cm
 CONTROLISTELLO 3 cm x cm
 RIVESTIMENTO IN LISTELLI DI LEGNO sp. 2,5 cm
 spessore 40 cm

Figura 27_ Calcoli pacchetti termici con disegni tecnici del blocco 3

TIPO DI PACCHETTO	B	C	D	E	F	G	H
pareti esterne	0,18	1101,3	198,23	4757,62	4,758	25	118,94
tetto	0,15	500,1	75,02	1800,36	1,8	25	45,01
basamento verso terra o vespai o cantine	0,21	242,5	50,93	1222,2	1,22	1	7
basamento su pilotis e bovindo	0,12	38,25	4,59	110,16	0,11	25	2,75
pareti solette verso ambienti interni non riscaldati (ambienti le cui pareti esterne sono in muratura)	0,17	45	7,65	183,6	0,18	3	6
pareti solette verso ambienti interni non riscaldati (ambienti le cui pareti esterne sono in vetro)	0,47	28,5	13,4	321,48	0,32	4	20
serramenti a nord	1	16,5	16,5	396	0,4	25	9,90
serramenti a sud	2,5	69,1	200,39	4809,36	4,81	25	120,23
serramenti a est - west	1,7	182,7	310,59	7454,16	7,45	25	186,35
mq calpestabili riscaldati	710						
CONSUMO DI PICCO AL GIORNO ESPRESSO IN KILOWATT						439,26	
CONSUMO MEDIO AL GIORNO ESPRESSO IN KILOWATT						300,83	
CONSUMO STAGIONALE ESPRESSO IN KILOWATT						54154,4	
CONSUMO INVERNALE IN KILOWATT PER METROQUADRATO						76,27	

LEGENDA
(1)TEMPERATURA MEDIA DEL TERRENO SOTTO UN EDIFICIO 13 °C
(2)TEMPERATURA MEDIA DEL TERRENO DI FIANCO A UN EDIFICIO RISCALDATO 10 °C
(3)TEMPERATURA MEDIA DI UN AMBIENTE NON RISCALDATO COMPARETI IN MURATURA ADIACENTE AD UN AMBIENTE RISCALDATO 14 °C
(4)TEMPERATURA DI UN AMBIENTE NON RISCALDATO COMPARETI IN VETRO ADIACENTE AD AMBIENTE RISCALDATO IN GIORNATE DI PIOGGIA
(5)TEMPERATURA MEDIA DI UN AMBIENTE NON RISCALDATO COMPARETI IN VETRO ADIACENTE AD UN AMBIENTE RISCALDATO 16 °C

Figura 28_ Consumo energetico blocco 3

10. II RECUPERO DELLE ACQUE

A livello mondiale è ormai consolidato l'impegno ad un uso sostenibile della risorsa acqua a livello ambientale e sociale.

Il principio assoluto che l'acqua è una risorsa finita e vulnerabile trova conferma negli eventi che si sono verificati nel nostro Paese nelle ultime estati.

La necessità di proteggere le risorse idriche e di ottimizzarne la gestione è ampiamente recepita dalla legislazione, che stabilisce precise regole per la tutela e la disciplina degli scarichi.

Il RISPARMIO IDRICO è oggi un elemento assai importante, per non dire fondamentale, nella concezione della società, nel nostro modo di vivere quotidiano, e soprattutto nel modo di pensare e costruire le nostre case e le nostre città.

Oggi esistono tecnologie sviluppate e ampiamente testate che ci permettono di pensare al ciclo delle acque come ad un reale CICLO INTEGRATO, dove la qualità e la disponibilità delle acque primarie si lega alla qualità e disponibilità delle acque piovane.

I vantaggi che vengono offerti dall'installazione di impianti di raccolta dell'acqua piovana per uso individuale non vengono goduti solo a livello privato ma si riflettono positivamente anche nella sfera dell'intervento pubblico:

- evitano il ripetersi di sovraccarichi della rete fognaria di smaltimento in caso di precipitazioni di forte intensità;

- aumentano l'efficienza dei depuratori (laddove le reti fognarie bianca e nera non siano separate), sottraendo al deflusso importanti quote di liquido che, nel diluire i quantitativi di liquami da trattare, ridurrebbero l'efficacia della fase biologica di depurazione;
 - provvedono a trattenere e/o disperdere in loco l'eccesso d'acqua piovana (ad esempio durante forti temporali) che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, a causa della progressiva impermeabilizzazione dei suoli, rendendo inutili i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta.
- Benefici talmente consistenti che, anche in Italia, già alcune amministrazioni comunali hanno in avanzata fase di studio forme di incentivazione (sconto sul pagamento degli oneri di urbanizzazione) per quanti adottino sistemi di recupero e riciclaggio delle acque piovane.

10.1. Utilizzi dell'acqua

Nel settore privato circa il 50% del fabbisogno giornaliero d'acqua può essere sostituito con acque piovane.

Nelle residenze gli impieghi che si prestano al riutilizzo di queste ultime sono in particolar modo: il risciacquo dei wc, i consumi per le pulizie e il bucato, l'innaffiamento del giardino e il lavaggio dell'automobile.

Altri punti di forza del sistema sono:

- la gratuità del conferimento;
- l'assenza di depositi calcarei nelle condutture e sulle resistenze elettriche delle macchine di lavaggio (lavatrice, lavastoviglie) e conseguente risparmio sui consumi di elettricità;
- il risparmio di detersivi (fino al 50%) per la minor durezza dell'acqua.

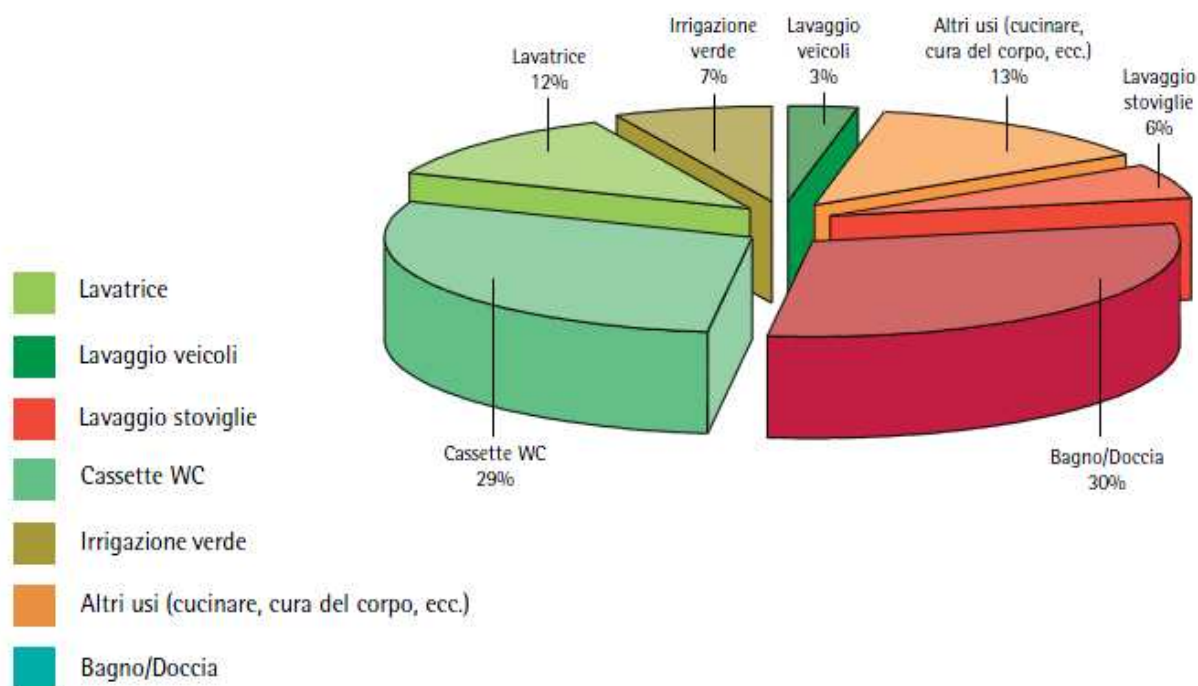


Figura 29_ Tipiche utenze delle residenze civili

10.2. La qualità dell'acqua

La gamma dei reimpieghi possibili dell'acqua piovana dipende dalla sua qualità ovvero dalla misura di eventuali carichi inquinanti che alterano le sue caratteristiche fisiche, chimiche o i parametri microbiologici.

Le fonti di agenti contaminanti possono essere:

- sostanze presenti in atmosfera che si associano all'acqua nel corso dell'evento piovoso (è il caso, ad esempio, del noto e ormai diffusissimo fenomeno delle "piogge acide");
- sostanze di decadimento rilasciate dai materiali che compongono i sistemi di raccolta e/o stoccaggio delle acque (ad esempio piombo da converse o raccordi, idrocarburi e/o polimeri dalle guaine impermeabili, polveri e frammenti da tegole, coppi, lastre, ecc.);
- sostanze di natura organica e non trasportate dal vento che si depositano sulle coperture e/o sulle superfici destinate alla raccolta della pioggia (residui di foglie, fango, sabbia, limo, ecc. sedimentati in grondaie e pozzetti);
- parassiti, batteri e virus derivati dallo sterco di uccelli ed animali che hanno accesso alla copertura e alle superfici di raccolta.

Escludendosi comunque l'uso potabile, gli studi condotti finora non hanno rilevato problemi di sorta relativamente agli impieghi su elencati.

10.3. Impianto di recupero

L'impianto per ottimizzare il recupero dell'acqua piovana è composto sostanzialmente da due sottosistemi: quello di accumulo e quello di riutilizzo vero e proprio.

Mentre il primo possiede le caratteristiche di un comune impianto di scarico per tipologia dei materiali e sistema di posa in opera, il secondo è a tutti gli effetti un impianto di tipo idraulico che serve a prelevare l'acqua stoccata nei serbatoi e a distribuirli agli apparecchi che la riutilizzano.

Questi ultimi devono quindi essere allacciati ad un "doppio impianto" (impianto idrico normale e impianto di riciclaggio) che permetta il prelievo differenziato in relazione ai consumi e alla disponibilità delle riserve.

Per evitare pericoli di contaminazione, tubazioni e terminali dell'impianto di riciclaggio devono essere marchiati in modo chiaro per poterli distinguere chiaramente in caso di successive modifiche tecniche; nello stesso modo, su eventuali punti di prelievo (rubinetti, ecc.), deve essere esposta in modo ben visibile la scritta "acqua non potabile".

10.4. Calcolo della quantità di acqua piovana captabile

Punto di partenza per un ottimale utilizzo dell'impianto di recupero è la verifica del grado di soddisfacimento del fabbisogno dell'utenza per mezzo dell'acqua piovana e, in base a ciò, il dimensionamento del serbatoio. Questi dati possono essere facilmente ottenuti mediante semplici calcoli con la compilazione di schede, predisposte da parte delle ditte produttrici, e presupponendo la conoscenza di alcuni parametri come:

- superficie e coefficiente di deflusso della superficie di raccolta dell'acqua piovana (tetto duro, ghiaioso, verde, ecc.);
- altezza delle precipitazioni (ricavabile da pubblicazioni specializzate);
- efficacia del filtro (in funzione del grado di pulizia);
- fabbisogni di acqua per ogni apparecchio utilizzato (wc, lavatrice, ecc.) e/o per irrigazione;
- numero di utenti.

10.5. Progetto e dimensionamenti dei serbatoi

All'interno della nostra area sono stati inseriti 8 serbatoi per la raccolta dell'acqua piovana, in modo da assicurare ad ogni singola utenza un servizio soddisfacente.



Figura 30_ Masterplan del progetto della raccolta delle acque piovane
 Ogni edificio ha un serbatoio, o in alcuni casi, due, dato che il numero di abitanti lo richiedeva.
 Come si può notare dallo schema soprastante, si è studiato un sistema di canali e grondaie che
 facciano defluire l'acqua piovana verso i serbatoi di raccolta, riuscendo a soddisfare il fabbisogno
 degli abitanti dell'area.

	Numero Utenti	Litri di consumo giornaliero	Totale litri di consumo giornaliero	Giorni	Totale litri di consumo annuo
Abitanti	46	200	9.200	365	3.358.000
Uffici	15	5	75	300	22.500
Commercianti	10	5	50	300	15.000
Totale	71				3.395.500

Servizi	Numero utenti	Litri di consumo giornaliero	Fabbisogno giornaliero di acqua piovana	Giorni	Fabbisogno annuo di acqua piovana
Wc	71	35	2485	365	907.025
Lavatrice	13	*	140	365	50.700
Totale			2.625		957.725

*Usò medio di tre volte a settimana (156 lavaggi l'anno), per un consumo di 25 litri di acqua piovana (lavatrice di classe A+++)

Tipo di superficie	Precipitazione media annua (mm)	Superficie di raccolta	Coefficiente di deflusso	Efficacia del filtro	Totale litri di acqua raccolta
Latricato in pietra	900	1221,41	0,8	0,95	835.444
Tetto spiovente in metallo	900	259,74	0,95	0,95	210.974
Totale					1.046.418

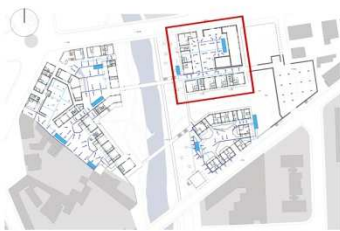
Calcolo volume serbatoio:

(Fabbisogno annuo x numero di giorni di periodo secco) / 365 giorni

$$957.725 \times 29 / 365 = 76.093$$

Portata serbatoi :

50.000 Litri
30.000 Litri



	Numero Utenti	Litri di consumo giornaliero	Totale litri di consumo giornaliero	Giorni	Totale litri di consumo annuo
Abitanti	70	200	14.000	365	5.110.000
Uffici					
Commercianti					
Totale	70				5.110.000

Servizi	Numero utenti	Litri di consumo giornaliero	Fabbisogno giornaliero di acqua piovana	Giorni	Fabbisogno annuo di acqua piovana
Wc	70	35	2450	365	894.250
Lavatrice	20	*	214	365	50.700
Totale			2.664		944.950

*Usò medio di tre volte a settimana (156 lavaggi l'anno), per un consumo di 25 litri di acqua piovana (lavatrice di classe A+)

Tipo di superficie	Precipitazione media annua (mm)	Superficie di raccolta	Coefficiente di deflusso	Efficacia del filtro	Totale litri di acqua raccolta
Latricato in pietra	900	705,98	0,8	0,95	482.890
Tetto spiovente in metallo	900	580,69	0,95	0,95	471.665
Tetto giardino	900	489,27	0,4	0,95	167.330
Totale					954.556

Calcolo volume serbatoio:

(Fabbisogno annuo x numero di giorni di periodo secco) / 365 giorni

$$944.950 \times 29 / 365 = 75.078$$

Portata serbatoi :

50.000 Litri
30.000 Litri



Figura 32_ Dimensionamento serbatoi blocchi 1-2

	Numero Utenti	Litri di consumo giornaliero	Totale litri di consumo giornaliero	Giorni	Totale litri di consumo annuo
Abitanti	19	200	3.800	365	1.387.000
Uffici					
Commercianti	8	5	40	300	12.000
Totale	27				1.399.000

Servizi	Numero utenti	Litri di consumo giornaliero	Fabbisogno giornaliero di acqua piovana	Giorni	Fabbisogno annuo di acqua piovana
Wc	27	35	945	365	344.925
Lavatrice	7	*	75	365	27.300
Totale			1.020		372.225

*Usò medio di tre volte a settimana (156 lavaggi l'anno), per un consumo di 25 litri di acqua piovana (lavatrice di classe A+++)

Tipo di superficie	Precipitazione media annua (mm)	Superficie di raccolta	Coefficiente di deflusso	Efficacia del filtro	Totale litri di acqua raccolta
Latricato in pietra	900	375,28	0,8	0,95	256.692
Tetto spiovente in metallo	900	153,52	0,95	0,95	124.697
Tetto giardino	900	103	0,4	0,95	381.388
Totale					381.388

Calcolo volume serbatoio:

(Fabbisogno annuo x numero di giorni di periodo secco) / 365 giorni

$$372.225 \times 29 / 365 = 29.574$$

Portata serbatoi :

30.000 Litri



	Numero Utenti	Litri di consumo giornaliero	Totale litri di consumo giornaliero	Giorni	Totale litri di consumo annuo
Abitanti	47	200	9.400	365	3.431.000
Uffici	58	5	290	300	87.000
Commercianti	22	5	110	300	33.000
Totale	127				3.551.000

Servizi	Numero utenti	Litri di consumo giornaliero	Fabbisogno giornaliero di acqua piovana	Giorni	Fabbisogno annuo di acqua piovana
Wc	127	35	4445	365	1.622.425
Lavatrice	14	*	150	365	54.600
Totale			4.595		1.677.025

*Usò medio di tre volte a settimana (156 lavaggi l'anno), per un consumo di 25 litri di acqua piovana (lavatrice di classe A+)

Tipo di superficie	Precipitazione media annua (mm)	Superficie di raccolta	Coefficiente di deflusso	Efficacia del filtro	Totale litri di acqua raccolta
Latricato in pietra	900	1762,57	0,8	0,95	1.205.598
Tetto spiovente in metallo	900	668,34	0,95	0,95	542.859
Tetto giardino	900	809,8	0,4	0,95	276.952
Totale					1.748.457

Calcolo volume serbatoio:

(Fabbisogno annuo x numero di giorni di periodo secco) / 365 giorni

$$1.677.025 \times 29 / 365 = 133.243$$

Portata serbatoi :

50.000 Litri
50.000 Litri
30.000 Litri



Figura 31_ Dimensionamento serbatoi blocchi 3-4

11. LA FITODEPURAZIONE

11.1. Cos'è la Fitodepurazione

La fitodepurazione è un sistema di trattamento delle acque reflue, progettato e costruito per riprodurre artificialmente i naturali processi autodepurativi presenti negli ambienti umidi. L'attività depurativa è determinata da complesse interazioni tra processi di tipo chimico, fisico e biologico derivanti da una azione combinata tra substrato, piante, refluo e microrganismi presenti.

I principali vantaggi offerti da questa tipologia di impianti sono la semplicità costruttiva e di gestione dell'impianto, il basso consumo energetico, il basso costo, il minimo impatto ambientale. Il minimo impatto ambientale. Oltre a consentire il recupero e la valorizzazione dei processi di depurazione naturali tipici delle aree umide rendono possibile il riutilizzo delle acque trattate.

Gli impianti di fitodepurazione possono essere applicati a tipologie di reflui molto differenziati tra di loro (scarichi civili, misti ed industriali, percolati di discarica, acque di dilavamento, ecc.) sia come trattamenti secondari che terziari (applicati a reflui precedentemente depurati con impianti tradizionali e che necessitano di ulteriore abbattimento degli inquinanti).

La tecnica della fitodepurazione si è sviluppata in tutta Europa, in particolare nei paesi nordici (Regno Unito, Danimarca, Paesi Bassi, Austria, Svezia) a partire dalla metà degli anni '80, ed è in fase di espansione e oggetto di numerosi studi volti all'affinamento delle tecniche esistenti. In Italia, così come nei paesi mediterranei, la fitodepurazione non è stata considerata fino ai primi anni '90. I successi ottenuti nei primi anni di sperimentazione, hanno però spinto varie aziende operanti nel settore delle acque ad entrare nel mercato offrendo anche questo tipo di prodotto, non sempre però con le dovute conoscenze tecnico - pratiche.

Tuttavia la fitodepurazione è stata oggetto di studio e ricerca in ambito universitario con investimenti in parte provenienti anche da aziende private, ed è oggi considerata un' ottima tecnica alternativa ai tradizionali impianti a fanghi attivi e alla subirrigazione per le piccole e medie comunità. Ciò è testimoniato dalla comparsa della fitodepurazione come tecnica consigliata per la depurazione delle acque reflue nel D.Lgs. 152/99 (aggiornato con il D.Lgs. 152/06) dove viene posta alla pari con le più tradizionali tecniche di depurazione delle acque reflue (per impianti a servizio di comunità medio - piccole).

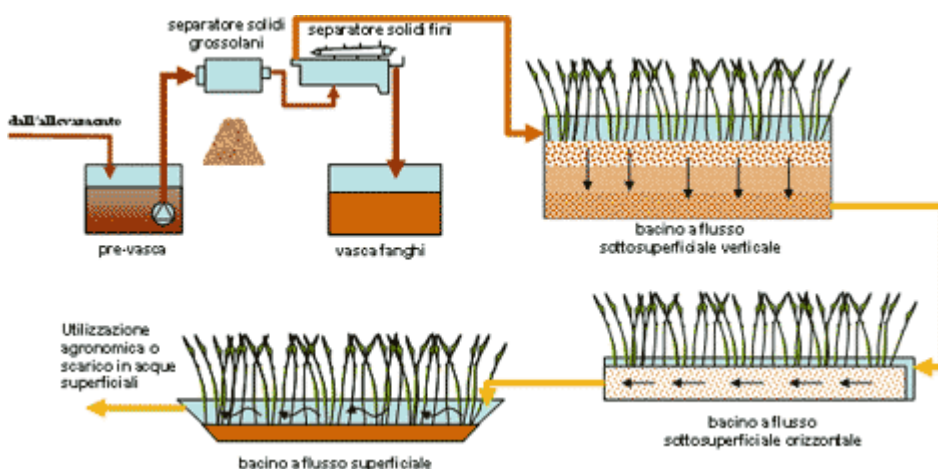


Figura 33_ Esempio di fitodepurazione

Gli impianti di fitodepurazione presentano numerose caratteristiche tali da renderli ottime soluzioni a basso costo e ad elevato potere depurante:

una ridotta e facile manutenzione che può essere eseguita da personale non specializzato la quasi assenza nell'uso di energia elettrica l'assenza di cattivi odori

la possibilità di poter riutilizzare l'acqua depurata, trasparente, incolore e inodore per irrigare zone verdi oppure in uno stagno o come acqua non potabile all'interno della casa (sciacquoni WC, lavare la macchina, ecc.).

11.2. Sistemi a flusso orizzontale sommerso

I sistemi a flusso sommerso orizzontale sono costituiti da vasche contenenti materiale inerte con granulometria prescelta al fine di assicurare una adeguata conducibilità idraulica (i mezzi di riempimento comunemente usati sono sabbia, ghiaia, pietrisco); tali materiali inerti costituiscono il supporto su cui si sviluppano le radici delle piante emergenti (comunemente utilizzate le *Phragmites* spp e principalmente la *P. australis*); il fondo delle vasche viene opportunamente impermeabilizzato con uno strato di argilla, o con membrane sintetiche. Il flusso di acqua rimane costantemente al di sotto della superficie del vassoio assorbente e scorre in senso orizzontale grazie ad una leggera pendenza del fondo del letto.

Durante il passaggio dei reflui attraverso la rizosfera delle macrofite, la materia organica viene decomposta dall'azione microbica, le sostanze azotate vengono sottoposte a processi di nitrificazione e denitrificazione (se in presenza di sufficiente contenuto organico), il fosforo e i metalli pesanti vengono fissati per adsorbimento sul materiale di riempimento. Il contributo della vegetazione al processo depurativo si può ricondurre sia allo sviluppo di una efficiente popolazione microbica aerobica nella rizosfera sia all'azione di pompaggio di ossigeno atmosferico dalla parte emersa all'apparato radicale e quindi alla porzione di suolo circostante, con conseguente migliore ossidazione del refluo e creazione di una alternanza di zone aerobiche, anossiche ed anaerobiche. Questo comporta lo sviluppo di diverse famiglie di microrganismi specializzati e scomparsa pressoché totale dei patogeni, particolarmente sensibili ai rapidi cambiamenti nel tenore di ossigeno disciolto. I sistemi a flusso sommerso assicurano una buona protezione termica dei liquami nella stagione invernale, specie nel caso si possano prevedere frequenti periodi di copertura nevosa.

11.3. Le piante utilizzate

Le piante utilizzate nei sistemi di fitodepurazione da noi progettati sono piante acquatiche tipiche delle zone umide (elofite ed idrofite). Il ruolo delle piante non è tanto quello di assimilazione diretta degli inquinanti nei tessuti: esse creano microhabitat idonei alla crescita di microrganismi che svolgono una buona parte del processo di degradazione della materia organica e aiutano il mantenimento della conducibilità idraulica nei sistemi a flusso sommerso,

La scelta delle piante da utilizzare deve essere effettuata tenendo conto della tipologia impiantistica scelta, dell'efficacia depurativa delle differenti specie, della loro ecologia, della compatibilità con l'ambiente e della loro disponibilità sul territorio.

Sistemi a flusso sommerso orizzontale e verticale

Nei sistemi a flusso sommerso orizzontale e verticale si utilizza quasi esclusivamente "*Phragmites australis*" detta anche cannuccia di palude. Il motivo è che *Phragmites australis* ha la caratteristica di fungere da "pompa di ossigeno" mediando il trasferimento di ossigeno dalle parti aeree alla rizosfera incrementando la degradazione aerobica delle sostanze organiche e la nitrificazione. *Phragmites australis* non solo funziona come pompa di ossigeno, ma è anche in grado di costruire intorno ai suoi fusti un microecosistema molto efficiente in grado di eliminare gli elementi estranei (ad

esempio microrganismi patogeni) (Brix, 1994; Vretare, 2000). E' possibile utilizzare anche altri generi di elofite come *Thypha*, *Juncus*, *Schoenoplectus* che però sono meno tolleranti verso gli stress da trapianto e non si adattano a tutti tipi di refluo.

11.4. Riutilizzo delle acque

Non tutta l'acqua che utilizziamo in casa o in azienda deve essere potabile. L'acqua in uscita dall'impianto di fitodepurazione si presenta trasparente, incolore e inodore e quindi perfetta per essere riutilizzata. E' possibile prevederne lo stoccaggio in una vasca di raccolta o in un lago ornamentale per il successivo riutilizzo per irrigazione di aree verdi, giardini, frutteti, foraggi, ecc. o nello sciacquone del WC. Si può prevedere anche un impianto di potabilizzazione ad ultravioletti per usi particolari come abbeverare gli animali.

Per vedere degli esempi concreti si veda anche la sezione riutilizzo acque nei progetti realizzati.

E' possibile riutilizzare anche le sole acque grigie (tutte le acque usate tranne quelle del WC) che richiedono un trattamento meno spinto poichè la concentrazione di inquinanti è di molto inferiore rispetto alle acque nere e maggiormente biodegradabile. In un utenza domestica la quantità di acque grigie rappresenta circa il 70% del consumo.

Un'altra acqua che può essere riutilizzata è quella piovana: con un semplice trattamento di filtrazione è subito pronta all'uso. La quantità di acque meteoriche raccolte dipende dalla superficie dei tetti a disposizione. Nello stoccaggio bisogna prestare attenzione nell'evitare la formazione di alghe.

Le acque di prima pioggia di dilavamento di superfici impermeabili di aree urbanizzate e di siti stradali sono molto inquinate e per questo la normativa nazionale e regionale impone un trattamento di depurazione prima dell'immissione nel corpo idrico recettore. Un impianto di fitodepurazione può essere progettato con questo scopo operando anche una valorizzazione paesaggistica del contesto in cui è inserito creando dei veri e propri giardini acquatici.

11.5. La Normativa

La normativa nazionale di riferimento in materia di acque è contenuta nel D.lg. n° 152 del 3 aprile 2006 (Codice dell'Ambiente).

La tutela delle acque dall'inquinamento è trattata nella parte III sezione II del decreto che nell'art. 101 detta i criteri generali alla luce dei quali viene attuata la disciplina degli scarichi e delle autorizzazioni: "tutti gli scarichi devono essere disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono comunque rispettare i limiti previsti nell'Allegato 5 alla parte III". Spetta alle Regioni, art. 124, il compito di rilasciare le autorizzazioni allo scarico e la Provincia è tenuta a provvedere in merito alla domanda di autorizzazione entro 60 giorni dalla sua ricezione. L'autorizzazione ha validità quadriennale ed un anno prima della scadenza ne deve essere richiesto il rinnovo anche se le singole regioni per scarichi domestici o in rete fognaria possono prevedere forme di rinnovo tacito. In caso di trasferimenti, ampliamenti o ristrutturazione degli impianti che comportino uno scarico con caratteristiche qualitativamente o quantitativamente diverse da quelle dello scarico preesistente è necessaria una nuova autorizzazione. Nel caso in cui tali attività non comportino una variazione dei relativi scarichi è prevista una procedura semplificata in cui è sufficiente la sola comunicazione all'autorità competente.

Il D.lg. 152/06 incentiva gli impianti di fitodepurazione in quanto in possesso dei requisiti di "trattamento appropriato": a) sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico ed organico, b) semplificare la manutenzione e la gestione, c) minimizzare i costi gestionali. Ne auspica il ricorso per: insediamenti con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2.000 abitanti; insediamenti in cui la popolazione equivalente fluttuante è superiore al 30% della popolazione

residente e laddove le caratteristiche territoriali e climatiche lo consentano; insediamenti di maggiori dimensioni con popolazione equivalente compresa tra i 2.000 e i 25.000 abitanti, anche in soluzioni integrate con impianti a fanghi attivi o a biomassa adesa, a valle del trattamento, con funzione di affinamento.

Per insediamenti con popolazione inferiore a 50 abitanti equivalenti rimanda alle regioni il compito di legiferare in merito.

Vi consigliamo quindi per avere maggiori informazioni sull'iter burocratico da seguire per richiedere l'autorizzazione allo scarico di chiedere informazioni all'ufficio tecnico del vostro Comune di appartenenza oppure di contattare la sezione provinciale dell'Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente (ARPA).

11.6. I vantaggi e gli svantaggi

Come tutti i sistemi di trattamento, anche quello di fitodepurazione presenta una serie di vantaggi e di svantaggi rispetto ad altri metodi; in particolare, riferendosi al sistema di trattamento biologico delle acque reflue più diffuso, ovvero quello a fanghi attivati, i tipici vantaggi dei trattamenti di fitodepurazione rispetto ai trattamenti convenzionali possono riassumersi in:

- semplicità ed economia di costruzione e di esercizio;
 - minore richiesta di manutenzione;
 - nulla o ridotta necessità di apparecchiature elettromeccaniche
 - non necessità di personale altamente qualificato;
 - maggiore resistenza agli shock di carico organico ed idraulico a causa dei lunghi tempi di ritenzione idraulica;
 - possibilità di ottenere sottoprodotti vegetali riutilizzabili o comunque non dannosi per l'ambiente
- Naturalmente, anche il sistema di trattamento con fitodepurazione presenta anche alcuni svantaggi rispetto ai trattamenti biologici a fanghi attivati di tipo convenzionale, in particolare:
- richiesta di ampie superfici, molto maggiori rispetto ai depuratori convenzionali;
 - andamento stagionale delle prestazioni, con un sensibile calo prestazionali nei mesi più freddi;
 - problema di produzione di odori molesti in eventuali zone anaerobiche;
 - proliferazione di zanzare ed altri insetti nei sistemi con superficie liquida esposta.

11.7. Dimensionamento delle vasche

Per capire di quale superficie avete bisogno è necessario innanzitutto calcolare il numero di abitanti equivalenti (a.e.) che il vostro impianto dovrà servire.

L'Abitante Equivalente (a.e.) è definito all'art.74 comma 1 lett. a) del D.Lgs. 152/06 come "carico organico biodegradabile avente una richiesta di ossigeno a 5 giorni (BOD5) pari a 60 grammi di ossigeno al giorno".

Per semplicità nella tabella seguente sono riportate delle indicazioni su come calcolare il numero di abitanti equivalenti della propria tipologia di utenza.

Abitazioni _ 1 a.e. ogni persona

Ristoranti _ 1 a.e. ogni 3 coperti + 1 a.e. ogni 3 addetti

Bar _ 1 a.e. ogni 10 clienti + 1 a.e. ogni 3 addetti

Uffici, negozi, attività commerciali _ 1 a.e. ogni 3 impiegati

12. IL SOLARE FOTOVOLTAICO

Il solare fotovoltaico è una tecnologia che permette la conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica. Il dispositivo base: "la cella fotovoltaica" è costituito da una piccola lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) che opportunamente trattata, genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua.

Le celle vengono connesse tra loro e incapsulate in maniera da formare delle superfici più grandi: "moduli".

I moduli FV a loro volta vengono connessi tra loro a formare il "Generatore Fotovoltaico". L'energia elettrica prodotta dal generatore Fotovoltaico durante le ore del giorno deve essere accumulata per poi poter essere utilizzata nelle ore notturne. Gli impianti FV si distinguono in due categorie principali a seconda del tipo di accumulo utilizzato

-Negli impianti FV ad isola non è presente la rete elettrica l'accumulo si effettua tramite l'utilizzo di Batterie

-Negli impianti FV in rete ,presenti generalmente in zone urbane la corrente continua prodotta viene convertita in corrente alternata e viene immessa nella rete elettrica, per poi venire prelevata nel momento del bisogno. Quindi in questo caso è la rete stessa che funziona da accumulatore.

12.1. L'effetto fotovoltaico

La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica utilizza il fenomeno fisico dell' interazione della radiazione luminosa con gli elettroni nei materiali semiconduttori, denominato effetto fotovoltaico.

L' oggetto fisico in cui tale fenomeno avviene è la cella solare, la quale altro non è che un diodo con la caratteristica essenziale di avere una superficie molto estesa (alcune decine di cmq).

Fino ad oggi il materiale più usato per la realizzazione delle celle solari è il silicio cristallino, più precisamente il diodo al silicio.

12.2. Il modulo fotovoltaico

Le celle solari costituiscono un prodotto intermedio dell' industria fotovoltaica: forniscono valori di tensione e corrente limitati in rapporto a quelli normalmente richiesti dagli apparecchi utilizzatori, sono estremamente fragili, elettricamente non isolate e prive di un supporto meccanico.

Esse vengono quindi assemblate in modo opportuno a costituire un' unica struttura: il modulo fotovoltaico.

Il modulo fotovoltaico è una struttura robusta e maneggevole su cui vengono collocate le celle fotovoltaiche.

I moduli possono avere dimensioni diverse (i più diffusi hanno superfici che vanno dai 0,5 mq ai 1,3 mq) e prevedono tipicamente 36 celle collegate elettricamente in serie.

Il modulo così costituito ha una potenza che varia fra i 50Wp ai 150Wp a seconda del tipo e dell' efficienza delle celle che lo compongono.

12.3. Il generatore fotovoltaico

E' costituito dall' insieme dei moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie ed in parallelo in modo da realizzare le condizioni operative desiderate. In particolare l' elemento base del campo è il modulo fotovoltaico.

Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il pannello, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie, per ottenere la tensione nominale di generazione, formano la stringa. Infine il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il campo.

I moduli fotovoltaici che realizzano il generatore, sono montati su una struttura meccanica in gradi di sostenerli ed orientata in modo da massimizzare l' irraggiamento solare.

La quantità di energia prodotta da un generatore fotovoltaico varia nel corso dell' anno, in funzione del soleggiamento della località e della latitudine della stessa.

Per ciascuna applicazione il generatore dovrà essere dimensionato sulla base del:

- carico elettrico,
- potenza di picco,
- possibilità di collegamento alla rete elettrica o meno,
- latitudine del sito ed irraggiamento medio annuo dello stesso,
- specifiche architettoniche dell' edificio,
- specifiche elettriche del carico utilizzatore.

12.4. Impatto ambientale

L' impatto ambientale delle fonti rinnovabili è ridotto o nullo, in particolare per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell' aria e nell' acqua. Esse contribuiscono così alla riduzione dei gas responsabili dell' effetto serra e delle piogge acide.

Per quanto riguarda la conversione fotovoltaica dell' energia solare, questa ha tali caratteristiche che può essere ritenuta la sorgente rinnovabile più rispettosa dell' ambiente.

Gli impianti fotovoltaici non sono fonte di emissioni inquinanti, sono esenti da vibrazioni e, data la loro modularità, possono assecondare la morfologia dei siti di installazione. Inoltre, possono produrre energia in prossimità dei carichi elettrici, evitando le perdite di trasmissione.

Il loro impatto ambientale, tuttavia, non può essere considerato nullo.

I problemi e le tipologie di impatto ambientale che possono influire negativamente sull' accettabilità degli impianti fotovoltaici si possono ricondurre a:

- l' inquinamento derivante dal processo produttivo dei componenti,
- l' utilizzazione del territorio,
- l' impatto visivo,
- l' impatto su flora, fauna, e clima locale.

Per quanto riguarda il primo punto, l' uso di materie prime, di energia e di conseguenza le emissioni provocate dal processo di produzione dipendono dalla tecnologia usata.

I sistemi fotovoltaici più diffusi sono quelli basati sul silicio (elemento estremamente diffuso sulla terra, monocristallino, policristallino ed amorfo.

Il processo di fabbricazione in più non comporta un uso apprezzabile di sostanze pericolose o inquinanti e va anche considerato che, con le dimensioni attuali del mercato fotovoltaico, il silicio proviene dal reimpiego degli scarti dell' industria elettronica.

Per alcuni tipi di celle vengono segnalati possibili rischi in caso di incendio, per la formazione di gas tossici. Inoltre, sempre per lo stesso motivo, i pannelli fotovoltaici alla fine della loro vita devono essere smaltiti con adeguati sistemi di riciclaggio.

Il fabbisogno di territorio dipende dal modo di impiego del fotovoltaico: decentrato o centralizzato in grandi impianti.

Nel primo caso il territorio utilizzato può essere ridotto quasi a zero perché il fotovoltaico può essere installato su superfici già sottratte all' ambiente naturale, come tetti, facciate e terrazze degli edifici esistenti, coperture di parcheggi o, in genere, di aree di servizio su scarpate, bordi di autostrade, ecc. Il potenziale per l' uso decentrato dei sistemi fotovoltaici può ritenersi di conseguenza piuttosto ampio.

La sua penetrazione è tuttavia legata ad una drastica riduzione dei costi attuali.

Nel caso di produzione fotovoltaica in impianti centralizzati multimegawatt, il fabbisogno di energia è legato a vari fattori come l' efficienza di conversione dei moduli e le caratteristiche di insolazione del sito. In ogni caso l' uso di impianti centralizzati richiede notevoli estensioni di territorio per poter dare un contributo apprezzabile.

In alcuni casi motivi estetici hanno portato al rifiuto dei sistemi fotovoltaici.

In generale l' impatto visivo dipende soprattutto dalle dimensioni dell' impianto. Ricordiamo che ciò non rappresenta un problema nel caso dell' uso decentrato del fotovoltaico, dato che gli impianti possono essere bene integrati sui tetti o sulle facciate degli edifici.

Un impianto fotovoltaico di media o grande dimensione può invece avere un impatto visivo non trascurabile, che dipende sensibilmente dal tipo di paesaggio (di pregio o meno).

I problemi finora riscontrati riguardano le grandi superfici riflettenti. Il disturbo è legato all'orientamento di tali superfici rispetto ai possibili punti di osservazione e può essere mitigato rispettando opportune distanze dagli abitati, dalle strade ecc., ovvero schermando con elementi arborei o arbustivi i suddetti punti di osservazione, fatta salva, ovviamente, l'esigenza di evitare ombreggiamenti del campo fotovoltaico.

Per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici l'impatto sulla fauna e sulla flora è ritenuto generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti, data anche l'assenza di vibrazioni e rumore. Non è possibile escludere effetti negativi, anche se temporanei e di entità modesta, durante la fase di realizzazione di grossi impianti.

Per quanto riguarda la sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante, che in linea teorica potrebbe indurre modificazioni sul microclima locale, occorre ricordare che soltanto il 10% circa dell'energia solare incidente nell'unità di tempo sulla superficie del campo fotovoltaico, viene trasformata e trasferita altrove sotto forma di energia elettrica (il resto viene riflesso o passa attraverso i moduli).

Pertanto, pur nella diversità dei contesti ambientali, territoriali, sociali, istituzionali, dalle esperienze maturate è emerso che anche tecnologie soft nei confronti dell'ambiente, come quella fotovoltaica, non sono esenti da impatti sull'ambiente e possono incontrare difficoltà di accettazione da parte delle popolazioni.

La dimensione e la significatività di questi impatti sono tuttavia decisamente inferiori rispetto a quelle di altre tecnologie energetiche tradizionali, anche se tali talvolta da poter provocare opposizioni difficili da superare.

Con questi accorgimenti, i passaggi successivi, cioè l'individuazione del sito, la progettazione degli impianti e lo svolgimento dell'iter autorizzativo, possono avere esiti migliori in presenza di accurate valutazioni preventive dei possibili disturbi ambientali indotti dagli impianti.

13. IL SOLARE TERMICO

In Italia godiamo di un'insolazione media di 1500 kWh/m² ogni anno. Anche ipotizzando un rendimento medio dei pannelli solari termici, 160.000 mq di pannelli solari installati in una qualsiasi regione italiana farebbero risparmiare in bolletta circa 8 milioni di metri cubi di metano altrimenti utilizzati per alimentare le caldaie a gas o circa 80 Gwh di energia elettrica degli scaldabagno elettrici.

I collettori solari termici trasformano l'energia solare in energia termica senza utilizzare gas o elettricità. Il calore estratto dalla radiazione solare scalda l'acqua contenuta in un serbatoio d'accumulo, normalmente utilizzata per docce, bagni ed altri usi domestici.

Il collettore solare è composto da:

- assorbitore: capta la radiazione a onda corta e la converte in calore; è in genere un metallo con rivestimento selettivo (alto assorbimento nel campo del visibile, bassa emissività all'infrarosso)
- circuito del fluido termovettore: permette la circolazione del fluido intermedio favorendo lo scambio termico con l'assorbitore
- copertura trasparente frontale e coibentazione posteriore e laterale: riducono le dispersioni termiche.

I pannelli solari termici non sono un sostituto della caldaia ma un sistema complementare per ridurre il consumo di gas necessario per il riscaldamento dell'acqua sanitaria. Anche in presenza di pannelli solari termici quindi opportuno far installare una caldaia a gas o uno scaldabagno elettrico. In molti casi è possibile collegare in serie il pannello solare e la caldaia in modo da far lavorare di meno quest'ultima e risparmiare sul consumo di gas. Quest'ultima soluzione garantisce la produzione

d'acqua calda in qualsiasi momento e di fronteggiare qualsiasi situazione d'emergenza.

Un pannello solare termico impiega circa 10 ore per riscaldare l'acqua del serbatoio. Il periodo di tempo necessario è fortemente variabile in base all'esposizione solare, alla stagione, alle condizioni meteorologiche e alla latitudine. Quando il cielo è coperto e in inverno il rendimento dei pannelli solari cala dagli 80° ai 40°. Nelle ore notturne è soltanto possibile utilizzare l'acqua riscaldata precedentemente nelle ore del giorno. Una volta esaurita occorrerà attendere di nuovo il sorgere del giorno e le ore necessarie per riscaldare nuovamente l'acqua. Per queste ragioni è consigliabile abbinare il pannello solare termico a una caldaia a gas.

Il numero dei pannelli solari termici determinato dalle esigenze dell'utenza e dal clima del luogo. Un pannello termico della dimensione di un metro quadro riesce a soddisfare in media 80-130 litri d'acqua calda al giorno alla temperatura media di 40°. Il consumo medio di acqua calda per persone è di circa 30-50 litri al giorno, pertanto un metro quadro di pannello dovrebbe soddisfare le esigenze d'acqua calda di 1-2 persone.

Questa tecnologia può essere integrata con il geotermico. Collegando il pannello solare all'accumulo d'acqua oppure direttamente alla pompa di calore si ottiene una gestione più efficiente delle fonti energetiche, riducendo i tempi di funzionamento del compressore e quindi diminuendo il consumo di energia elettrica.

Da notare che in questo caso l'accumulo d'acqua non viene montato sul tetto, come avviene normalmente nel solare termico, ma è integrato nella pompa di calore oppure installato vicino ad essa, riducendo drasticamente l'impatto visivo.

13.1. Funzionamento di un impianto solare

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare a sé stante, connesso attraverso un circuito con un serbatoio localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo. La pompa di circolazione del circuito solare è attivata da un regolatore differenziale di temperatura quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

Mentre in estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve per il preriscaldamento dell'acqua. La parte del serbatoio che contiene l'acqua calda a pronta disposizione, cioè quella da tenere sempre in temperatura, può essere riscaldata da uno scambiatore di calore legato a una caldaia. Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

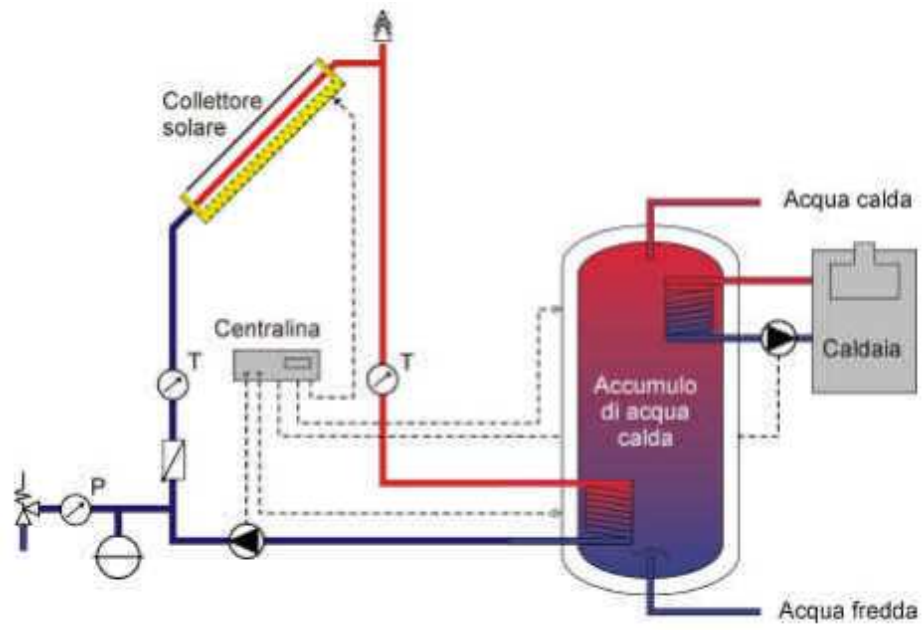


Figura 34_ Schema di funzionamento di un impianto a circolazione forzata

13.2. L'uso dell'energia solare termica in abitazioni private

L'energia necessaria per la preparazione di acqua calda nelle abitazioni private è di circa 1000 kWh per persona all'anno. Poiché la domanda di calore è pressoché costante durante tutto l'anno e quindi presente anche nel periodo estivo, il riscaldamento dell'acqua domestica è una delle applicazioni più adatte per gli impianti solari termici. In condizioni meteorologiche simili a quelle italiane, l'area di collettore necessaria varia tra 0,5 mq a persona per i climi caldi meridionali e 1 mq a persona per l'Italia settentrionale.

Nelle aree meridionali, dove non esistono significativi fenomeni di gelo, per il riscaldamento dell'acqua domestica si possono utilizzare impianti compatti ad accumulo integrato e impianti a circolazione naturale.

Questi impianti sono economici e possono essere integrati nel tetto come singola unità.

Gli impianti a circolazione forzata sono adatti quando i collettori hanno dimensioni maggiori e dove ci sono sistemi centralizzati per il riscaldamento. In zone con significativi fenomeni di gelo, il circuito del collettore è riempito con liquido antigelo.

L'uso dell'energia solare è possibile anche per il riscaldamento ambienti utilizzando impianti combinati per il riscaldamento dell'acqua calda e degli ambienti, anche se l'irraggiamento disponibile durante la stagione di riscaldamento è molto minore che in estate. L'uso di impianti combinati è raccomandato nei casi in cui sono già stati realizzate altre misure per il risparmio energetico (per esempio adeguata coibentazione termica) e si prevede un sistema di riscaldamento a bassa temperatura. L'area di collettore necessaria varia da 1,5 a 3 m²/kW di potenza nominale per il riscaldamento dell'edificio.

13.3. Risparmi energetici, considerazioni ambientali e aspetti economici

La resa di un sistema solare termico dipende da vari fattori: condizioni climatiche locali, area e tipo di collettore solare, carico termico, ecc.. Ad esempio la disponibilità di radiazione solare in Europa varia da 830 a 1.660 kWh/mq.

Per un certo carico di acqua calda, il contributo atteso da un sistema solare aumenta a seconda della quantità di energia solare disponibile.

Anche la temperatura ambiente ha un' influenza notevole sulla resa del sistema. Di conseguenza le prestazioni di un impianto possono variare molto in funzione della zona di installazione.

Per fare un calcolo del risparmio ottenibile dall' installazione di un impianto solare è necessario calcolare la quantità di combustibile necessaria per conseguire la stessa produzione termica ottenuta con il solare.

E' evidente quindi che un calcolo di ammortamento di un impianto deve tener conto anche della zona di installazione, oltre che delle prestazioni tipiche dell' impianto solare. Ciò evidenzia il fatto che

calcoli di questo tipo sono piuttosto complessi e devono comprendere tutte le variabili che concorrono alla produzione solare.

Occorre anche considerare l' impatto ambientale dei materiali usati nella produzione dei sistemi solari termici. I materiali più adatti e meno inquinanti per la costruzione dell'assorbitore solare sono l' acciaio, l' alluminio ed il rame.

Una buona ragione per impiegare sistemi solari termici è la riduzione dei costi energetici. Di conseguenza è opportuno realizzare un' analisi economica molto attenta, in modo da valutare se un particolare sistema solare è economicamente vantaggioso per un determinato progetto.

Le applicazioni termiche dell' energia solare richiedono un investimento iniziale più elevato rispetto ad un impianto termico tradizionale. Tuttavia, una volta che il sistema solare è stato installato, le spese di funzionamento sono minime e consistono unicamente nei modesti costi per il funzionamento ed il controllo del sistema, più eventuali riparazioni e manutenzioni periodiche. I combustibili fossili invece devono essere reperiti e pagati in proporzione alla richiesta termica.

Quindi i benefici che si traggono da un sistema solare consistono nel risparmio sulle spese del combustibile necessario per il funzionamento e l' allungamento della vita della caldaia tradizionale, a causa del non utilizzo durante il periodo solare.

14. IL GEOTERMICO

Una pompa di calore che scambia energia con il sottosuolo non produce emissioni nocive all'ambiente e utilizza molta meno energia di quella fornita, in rapporto di 1:4 o superiore. Infatti per ogni kWh di energia elettrica utilizzata si ottengono almeno 4 kWh di energia termica: i 3 kWh restanti sono forniti dalla terra!

Tutto ciò, oltre a rendere questa tecnologia assolutamente eco-compatibile, assicura dei costi di esercizio molto bassi e garantisce il recupero dell'investimento in pochi anni (da 3 a 6-7). La geotermia si avvale di una fonte rinnovabile assolutamente pulita, dal momento che non produce alcuna emissione di gas serra o di altre sostanze nocive.

La compatibilità con altre fonti di energia rinnovabili (eolico, solare termico e fotovoltaico) incrementa l'efficienza energetica, contribuendo a ridurre ulteriormente l'impatto ambientale e la dipendenza dalle fonti fossili.

E' inoltre indipendente dalle condizioni meteorologiche: poichè il calore della terra è costante durante tutto l'arco dell'anno, le prestazioni di un impianto geotermico non dipendono dalle condizioni meteorologiche o da variazioni stagionali. Il grado di confort offerto da un sistema geotermico accoppiato con pannelli radianti è superiore a quello tradizionale, grazie ad una diffusione uniforme del calore in ogni ambiente ed alla possibilità di configurare zone climatiche differenziate.

15. AUTOMATIC WASTE SYSTEM

Oggi la Responsabilità Ambientale è un punto fermo dal quale nessuno può prescindere.

Dalla Pubblica Amministrazione ai cittadini, dai progettisti agli imprenditori, tutti sono chiamati a rispettare i nuovi accordi in materia di sostenibilità ambientale, che prevedono la riduzione delle pericolose emissioni dei gas serra.

Uno degli strumenti per raggiungere questi obiettivi è promuovere l'innovazione tecnologica, tesa a conciliare la tutela ambientale con la crescita economica.

In quest'ambito il tema della gestione dei rifiuti nelle aree urbane è sicuramente cruciale. Se si tiene conto che in Italia vengono prodotti 546 kg di rifiuti pro capite all'anno, è evidente la necessità di trovare soluzioni che semplifichino i processi di gestione, ottimizzino la raccolta differenziata e migliorino la qualità della vita.

Automatic Waste System, (AWS) offre l'opportunità di conformarsi ai criteri di ecosostenibilità e di rispettare i principi e i valori dell'etica ecocompatibile.

Automatic Waste System (AWS) è l'impianto in grado di rivoluzionare la raccolta dei rifiuti nei centri urbani.

Funziona in questo modo: l'utente inserisce il rifiuto in stazioni di carico collocate all'esterno o all'interno degli edifici.

Il numero delle stazioni di carico varia a seconda delle tipologie di rifiuto da raccogliere, ottimizzando la raccolta differenziata.

I rifiuti entrano in una rete di tubazioni dove vengono movimentati tramite trasporto pneumatico fino alla centrale di raccolta, lontana dalle zone più densamente popolate.

Un compattatore riduce i volumi di stoccaggio ed elimina gli odori grazie alla presenza di filtri attivi.

I rifiuti compressi e introdotti in un apposito contenitore chiuso ermeticamente, vengono prelevati periodicamente da un automezzo preposto.

Sistemi di monitoraggio elettronici controllano e regolano tutte le operazioni.



Figura 35_ Esempio di Automatic Waste System

16. MATERIALI UTILIZZATI



FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA

Le fibre di legno, macinate e sfibrate mediante opportuni trattamenti meccanici, vengono impregnate con magnesite (ossido di magnesio) estratta da cave, o cemento Portland per realizzarne la mineralizzazione che apporta alle fibre una notevole coesione e compattezza strutturale.

I pannelli hanno una elevata capacità termica; sono traspiranti ed igroscopici, hanno un ottimo comportamento fonoisolante; garantiscono elevata protezione al fuoco.

Non contengono sostanze nocive per la salute, non sviluppano gas tossici in caso di incendio.

I pannelli di fibra di legno mineralizzata vengono utilizzati per l'isolamento termo-acustico e la protezione al fuoco di pareti perimetrali e divisorie, controsoffitti, coperture, sottopavimenti e solai.

In particolare trovano applicazione nella correzione di ponti termici, nel risanamento di muri umidi, nell'isolamento di ambienti contro-terra, in cassature a perdere, in rivestimenti antirumore ed antincendio.



PANNELLI DI SUGHERO NATURALE

Il sughero è costituito da milioni di cellule di forma poliedrica contenente aria, struttura che conferisce al materiale leggerezza, elasticità, resistenza alle sollecitazioni fisiche, ottime proprietà di isolamento termoacustico, capacità di accumulo termico e quindi di smorzamento delle fluttuazioni termiche; è traspirante e permeabile al vapore, inattaccabile dagli agenti acidi, inappetibile agli insetti, imputrescibile anche in condizione di elevata umidità. In caso di incendio non propaga la fiamma, ma brucia lentamente e si spegne da solo al cessare della fiamma.

Il sughero è riutilizzabile, riciclabile e compostabile (si decompone nel terreno o nei siti di compostaggio). Per molti usi il sughero riciclato presenta le stesse prestazioni del sughero vergine.

Consumo di energia nella produzione: 30-60 KWh/m³, più altri 30 per l'espansione dei pannelli.



LOLLA DI RISO

La lolla è un sottoprodotto che deriva dalla lavorazione dei cereali (del riso nel caso specifico) ed è costituita dall'insieme dei tegumenti che avvolgono il chicco. Un sottoprodotto di pregio indiscusso, considerati i molteplici settori in cui trova già utile impiego: come combustibile per produrre energia elettrica e calore mediante cogenerazione, come paccame in giardinaggio, come fondo per la lettiera di animali da stalla. Le ceneri, in particolare, trovano applicazione nella produzione di cemento o nella fabbricazione di refrattari per l'industria siderurgica.

Può essere usato come materiale termoisolante all'interno di pannelli.

Il suo essere un materiale di bioedilizia deriva dalla forte reperibilità locale, si pensi al numero di risaie presenti nel territorio di Vercelli.



ARGILLA ESPANSA

L'argilla espansa è un materiale edilizio che si ottiene dalla cottura di sferette d'argilla in forni rotativi a 1200° C.

L'argilla viene estratta da cave a cielo aperto e lasciata stagionare per parecchi mesi all'aperto; dopodiché viene opportunamente sbriciolata e immessa in forni rotatori nei quali subisce un processo di espansione grazie alle sostanze naturali in essa contenute.

L'argilla espansa è un materiale isolante inalterabile nel tempo, anche in presenza di temperature e umidità estreme, è inattaccabile da parassiti e incombustibile ("classe 0"), per tale ragione viene utilizzato come materia prima per manufatti resistenti al fuoco o refrattari.

La sua struttura cellulare e porosa contribuisce ad un buon assorbimento del rumore.



FIBRA DI CELLULOSA

La fibra di cellulosa (carta) è una preziosa materia prima, e si adatta particolarmente bene come isolante termico per via della struttura dei suoi pori in grado di rinchiudere grandi quantità d'aria, riducendo le perdite di calore.

La fibra di cellulosa è traspirante ed igroscopica, in grado di assorbire umidità dall'ambiente e cederla poi successivamente; ha un buon comportamento fonoisolante e fonoassorbente; non contiene sostanze tossiche e non provoca reazioni a contatto con la pelle.

È un materiale molto indicato dal punto di vista ecologico, poiché la materia prima è carta di giornale riciclata e il dispendio di energia per produrla è ridotto.



FIBRA DI LEGNO

I pannelli di fibra di legno vengono prodotti attraverso la lavorazione di scarti e residui di legname di conifere e latifoglie non trattato chimicamente, proveniente da segherie di paesi europei. La materia prima è rigenerabile e disponibile in misura praticamente illimitata.

I pannelli possiedono buone proprietà di isolamento termico e acustico; la struttura a pori aperti, permeabile al vapore, consente un'ottima traspirabilità; in caso di incendio non si producono particolari gas tossici, ma i normali gas di combustione del legno; non contengono sostanze nocive per la salute.

Le fibre sono ottenute tramite la lavorazione degli scarti (tagliati, macinati e sfibrati mediante opportuni trattamenti meccanici) e successivamente impastate con acqua calda (4-5%) e solfato di alluminio (0,4-0,8%) che, oltre ad essere anti-termico ed antiparassitario, attiva le proprietà leganti della resina naturale propria del legno (lignina), senza aggiungere ulteriori leganti.

L'impasto viene poi steso in apposite forme, sottoposto a compressione in base alla densità voluta ed essiccato in appositi forni.

Il consumo di energia per la produzione dei pannelli è abbastanza ridotto.

PAVINATURA: SISTEMA DI RISCALDAMENTO A SECCO

DESCRIZIONE

Supporto per impianti di riscaldamento a pavimento ed a parete composto da pannelli rigidi in fibre di legno vergine rinurati e rettificati a spigolo vivo su quattro lati. Portata 100 KPa, accoppiati a lastre di alluminio con profilo a omega per il passaggio delle tubazioni.

IMPIEGHI

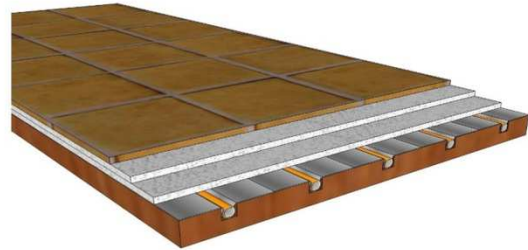
Per un buon rendimento dell'impianto termico si consiglia una verifica delle dispersioni termiche complessive dell'involucro. Sistema da utilizzare sia nelle nuove costruzioni sia per interventi di recupero edilizio come supporto termico e tecnico per l'alloggiamento degli impianti di riscaldamento sia a pavimento sia a parete.

PER APPLICAZIONE DI RISCALDAMENTO A PAVIMENTO

Particolarmente indicato per interventi ove ci siano spessori di sotto-pavimento molto limitati, infatti non necessita di massetti umidi a spessore.



CON PAVIMENTAZIONE IN PARQUET



CON PAVIMENTAZIONE IN CERAMICA

	TIPO FORMATO	SPESSORI	FORMATO	DENSITA'	CONDUCIBILITA' TERMICA	RESISTENZA COMPRESSIVA	TRASPIRABILITA'
FLYTHER line	Pannello in fibra di legno piano o rinurato	38 mm	600x1200 mm	230 Kg/m ³	$\lambda=0,043 \text{ W/(mK)}$	R=100 Kpa	$\mu=5$
			600x600 mm				
			400x600 mm 300x600 mm				
LASTRE ALLUMINIO	Sezione sgonfiata a U	0,5 mm	120x1200 mm	2800 Kg/m ³	$\lambda=200 \text{ W/(mK)}$	-	-
			120x600 mm				
JUTEX	In rocchi	3 mm 5 mm	1x20 m e 1x50 m 1x30 m	100 Kg/m ³	$\lambda=0,05 \text{ W/(mK)}$	-	$\mu=5$
FERMACELL	Doppia lastra in fibre-gesso laminata	20 mm	1500x500 mm	circa 1150 Kg/m ³	$\lambda=0,22 \text{ W/(mK)}$	R=2,5 N/mm ²	$\mu=13$
NIDO D'API	In cartone riempito con granulato minerale	30 mm 60 mm	1500x1000 mm	1 - 4 mm	$\lambda=0,09 \text{ W/(mK)}$	-	circa 45 kg/m ³ circa 90 kg/m ³

Figura 36_ Esempio di pavinatura a secco

BIBLIOGRAFIA

- Arnoldi D., 1929, Vercelli vecchia e antica, Vercelli, Gallardi
- Bo G., Gullia M., 1994, Vercelli: Invito a scoprire la città in 9 itinerari, Vercelli, Gallo arti grafiche
- Bo G., Portinaro P., 1982, Vercelli nelle antiche stampe, Vercelli, Giorgio Tacchini Editore
- Cagnoni C., Alberate e giardini di Vercelli: storia, presenza e futuro del verde nella città, Vercelli, a cura della città di Vercelli
- Chicco G., 1941, Le fortificazioni di Vercelli: studio storico con brevi cenni sugli assedi del 1617-1638-1704 e sui Governatori Conte Catalano Alfieri e Claudio Des Hays, Vercelli, Gallardi
- Faccio G.C., 1931, Vecchia Vercelli: passeggiate storico – topografiche, Vercelli, Gallardi, 1931
- Faccio G.C., Chicco G., Vola F., 1961, Vecchia Vercelli
- Ferraris G., Una volata a Vercelli, Volume secondo, Vercelli, Gallo arti grafiche
- Ordano R., 1982, Storia di Vercelli, Vercelli, Edizione Giovannacci
- Salotti G.D., 1981, Centri storici: analisi e progetto per il riuso: verifica di un procedimento sul tessuto urbano di Vercelli, Milano, Angeli
- Dematteis G., La casa rurale nella pianura vercellese e biellese, Torino, Università di Torino

SITI INTERNET

- www.casa-salute.it/images/stories/pdf/prospekt_nur_holz.pdf
- www.centrodellisolante.com/bioedilizia.htm
- www.cphx.dk/index.php?language=uk#/311641
- www.ecoage.it/pannelli-solari-termici.htm

www.etstudio.it/mostrasezione.asp?idsezione=progettazione%20impianti%20recupero%20acqua%20piovana#filtro

- www.fitodepurazione.it
- www.gizmo.web.org
- www.holzer.it/
- www.istat.it/dati/catalogo/20060512

- www.istat.it/salastampa/comunicati/non_calendario/20100317_00
- www.itcsrl.biz/upload/energia_ambiente/allegati/solare_fotovoltaico.pdf
- www.landsrl.com/lavori/portfolio/progettazione/vercelli/index.htm
- www.pavinatura.com/images/stories/pdf/schedatecnica_%20logo_nuovo.pdf
- www.rdb.it/pdf/prospecta.pdf
- www.roberto-crosio.net/1_VERCELLESE/premesse_popolamento.htm
- www.romaenergia.org/energiesinnovabili/FV/MainFV.asp
- www.tecnofuni.com/images/Catalogo_Prodotti_pdf/8_A_Funi_per_architettura.pdf
- <http://bionode.it/dettagli-tecnici/solaio>
- <http://dataholz.com/>
- <http://risorse.legambiente.it/docs/bicicletta-2010-1.0000001651.pdf>
- http://static.gest.unipd.it/esercizi/IG_gestione_energia_2/Energia%20solare%20termica.pdf