



**COMUNE DI OLMO AL BREMBO
PROVINCIA DI BERGAMO
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

ADOTTATO CON DELIBERAZIONE DEL C.C. N. DEL
PUBBLICATO CON DELIBERAZIONE DEL C.C. N. DEL
APPROVATO CON DELIBERAZIONE DEL C.C. N. DEL

**Allegato pr1
RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA**

coordinamento e progetto
ARCH. EDOARDO MILESI & ARCHOS ENGINEERING CONSULTING S.R.L.
con
ARCH. PAOLO CARZANIGA

paesaggio
DOTT. GALLINARO NICOLA
DOTT. NOSARI ANDREA
DOTT. GHIRARDI DIANA

geologia
DOTT. GEOL. GIANLUCA BOFFELLI

segretario comunale
DOTT. IMMACOLATA GRAVALLESE
sindaco
CARMELO GOGLIO

ARCH. EDOARDO MILESI & ARCHOS ENGINEERING CONSULTING S.R.L.
via valle del muto, 25 - ALBINO - BG- tel. 035772499 fax 035772429

INDICE

IL QUADRO RICOGNITIVO

LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE SOVRAORDINATA

IL QUADRO CONOSCITIVO DEL TERRITORIO COMUNALE

IL SISTEMA SOCIODEMOGRAFICO LOCALE

- 1- Evoluzione della popolazione nel lungo periodo
- 2- Analisi popolazione nel medio periodo
- 3- Movimenti naturali
- 4- Movimenti migratori
- 5- Struttura della popolazione
- 6- Confronto con alcune realtà territoriali

IL SISTEMA ABITATIVO E L'ATTIVITA' EDILIZIA

- 1- Stato di fatto al censimento del 2001
- 2- Attività edilizia: concessioni rilasciate dal 1997/2008

IL SISTEMA DELLE ATTIVITA' ECONOMICHE

- 1- Le attività produttive
- 2- Il turismo
- 3- L'agricoltura

IL SISTEMA URBANO

- 1- Cenni di storia ed analisi dell'evoluzione urbana e viabilistica
- 2- I sistemi insediativi residenziali
- 3- Il sistema della produzione e del commercio
- 4- Il PRG del 1989 e la sua attuazione

IL SISTEMA DEI SERVIZI

L'ANALISI AMBIENTALE E FORESTALE

- 1- Carta dell'uso del suolo agro-forestale
- 2- Carta delle categorie forestali
- 3- Carta del regime di proprietà
- 4- Carta della viabilità agro-silvo-pastorale e dei sentieri
- 5- Carta delle aree protette
- 6- Carta delle attitudini prevalenti delle superfici forestali
- 7- Carte della potenzialità di sfruttamento delle biomasse a uso energetico

L'ASSETTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO

FASE DI ANALISI

- 1- Inquadramento Geologico
- 2- Assetto geologico-strutturale
- 3- Inquadramento idrogeologico e idrografico
- 4- Aspetti geomorfologici connessi alle condizioni di dissesto idrogeologico reale e potenziale
- 5- Climatologia
- 6- Sismicità

FASE DI VALUTAZIONE SINTESI

- 1- Carta dei vincoli

2- Carta di sintesi

FASE DI PROPOSTA - VALUTAZIONI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

LE DETERMINAZIONI DI PIANO

LE ISTANZE PRESENTATE DAI CITTADINI

LA DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATORIO

LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI AMBITI ESISTENTI

GLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE

ANALISI DEL FABBISOGNO ABITATIVO E DIMENSIONAMENTO DI PIANO

ALLEGATI

IL QUADRO RICOGNITIVO

LA PIANIFICAZIONE E LA PROGRAMMAZIONE SOVRAORDINATA

Ai sensi della Legge Regionale per il governo del territorio e dei relativi criteri attuativi , il Documento di piano deve definire, “*il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del Comune..tenuto conto degli atti di programmazione provinciale e regionale , eventualmente proponendo le modifiche o le integrazioni della programmazione provinciale e regionale che si ravvisino necessarie.*”

Tale quadro ricognitivo e programmatico di riferimento deve considerare, come specificato dalle “*Modalità per la pianificazione comunale*”,le indicazioni degli atti di programmazione emanati da Enti sovracomunali (Regione e Provincia) e dagli altri soggetti che hanno rilevanza sulla pianificazione (Comunità Montana) , nonché gli strumenti di pianificazione settoriale.

Il PGT si è quindi confrontato con le previsioni ad efficacia prevalente del *Piano Territoriale Regionale* (PTR) soprattutto in materia di zone di salvaguardia ambientale. In data 16 gennaio 2008 con d.g.r. 6447 sono stati approvati gli aggiornamenti e le integrazioni del quadro di riferimento paesistico e degli indirizzi di tutela del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente dal 2001, nonché la proposta di Piano Territoriale Regionale che assume il suddetto piano, nella specifica sezione Piano Paesaggistico, proponendone una revisione normativa.

L’elaborazione del PGT si è quindi attuata in presenza di un quadro di previsioni urbanistiche di area vasta, tra le quali il primo ed essenziale riferimento è costituito dal *Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo* approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n. 40 del 22.04.2004 e vigente.

La legge regionale 12/05 (art.18) conferma il PTCP come riferimento essenziale per la pianificazione locale, prevedendo l’obbligo del rispetto della disciplina avente efficacia prescrittivi e prevalente sugli atti del PGT e, ai sensi dell’art. 15 , la coerenza e il riferimento alle indicazioni e ai contenuti aventi carattere di direttiva e di indirizzo.

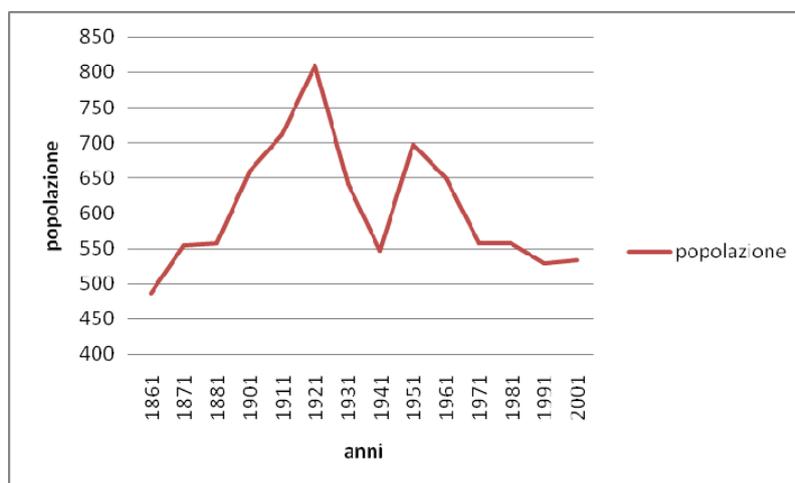
IL QUADRO CONOSCITIVO DEL TERRITORIO COMUNALE

IL SISTEMA SOCIODEMOGRAFICO LOCALE

1- Evoluzione della popolazione nel lungo periodo

anno	popolazione residente	incrementi assoluti	incrementi in %
1861	487		
1871	554	67	13,76
1881	557	3	0,54
1901	660	103	18,49
1911	711	51	7,73
1921	809	98	13,78
1931	642	-167	-20,64
1941	547	-95	-14,80
1951	698	151	27,61
1961	649	-49	-7,02
1971	558	-91	-14,02
1981	557	-1	-0,18
1991	529	-28	-5,03
2001	534	5	0,95

Fonte: censimenti Istat dal 1861 al 2001



L'analisi della popolazione nel lungo periodo evidenzia che tra il 1861 e il 1921 il comune di Olmo al Brembo ha visto una crescita esponenziale, per poi calare fino a valori simili a quelli attuali nel 1941. Nell'immediato dopoguerra si evidenzia un'ulteriore crescita ed un successivo calo nei due decenni successivi; a partire dal 1971 l'andamento della popolazione è pressoché costante.

2- Analisi popolazione nel medio periodo

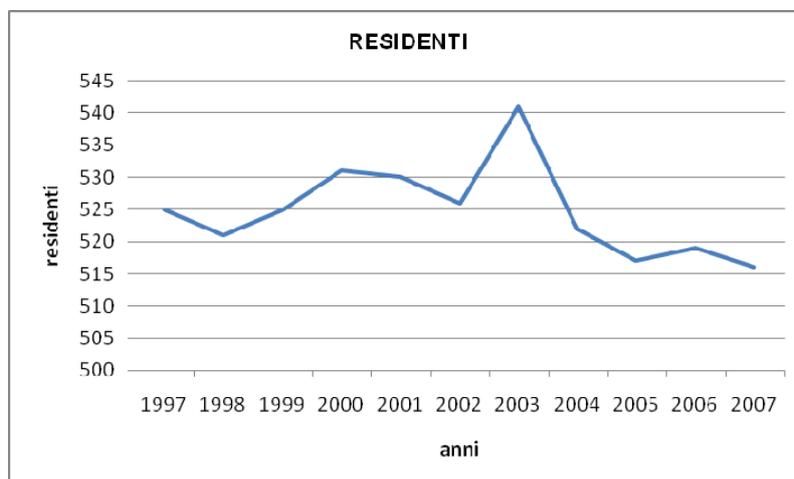
anno	Nati	Morti	Saldo naturale	immigrati	emigrati	Saldo migratorio interno	Popolazione fine periodo	variazione
1997	4	7	-3	8	8	0	525	
1998	4	5	-1	8	11	-3	521	-4
1999	3	5	-2	14	8	6	525	4
2000	3	4	-1	13	6	7	531	6
2001	5	4	1	9	9	0	530	-1
2002	3	7	-4	9	9	0	526	-4
2003	8	3	5	25	15	10	541	15
2004	6	8	-2	13	30	-17	522	-19
2005	7	7	0	4	9	-5	517	-5
2006	7	6	1	11	10	1	519	2
2007	4	9	-5	10	8	2	516	-3

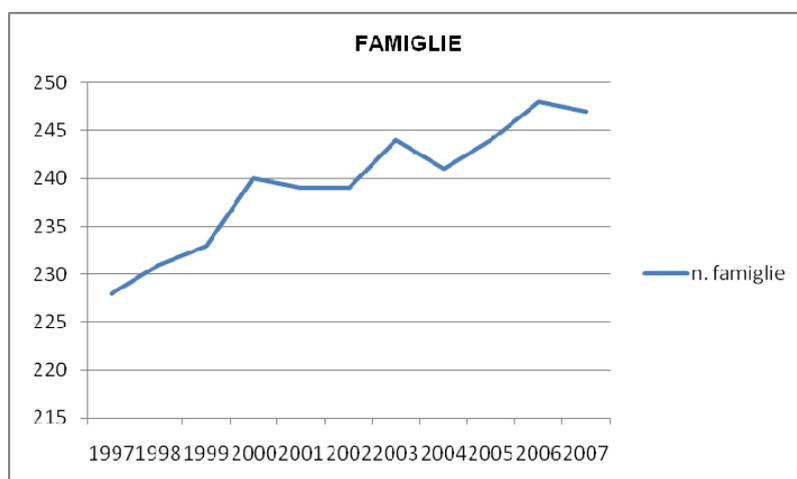
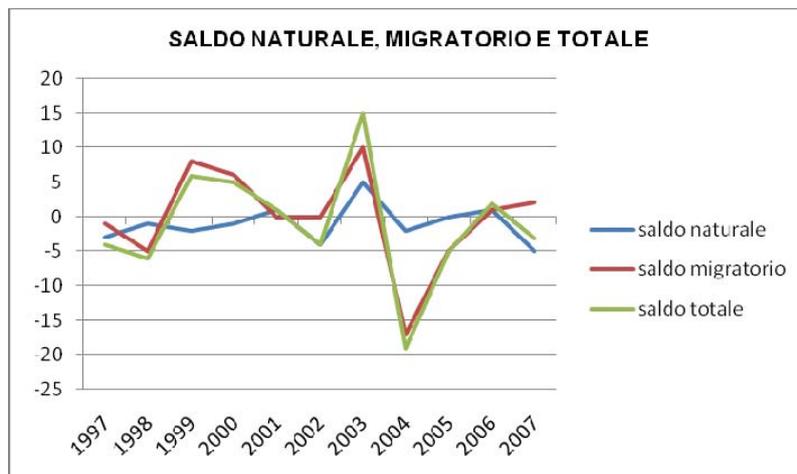
Fonte: Anagrafe (dati al 31/12/2007)

anno	residenti	Saldo naturale	Saldo migratorio	Saldo totale	n. famiglie	n. medio comp. famiglie
1997	525	-3	-1	-4	228	2,31
1998	521	-1	-5	-6	231	2,24
1999	525	-2	8	6	233	2,27
2000	531	-1	6	5	240	2,22
2001	530	1	0	1	239	2,22
2002	526	-4	0	-4		
2003	541	5	10	15	244	2,21
2004	522	-2	-17	-19	241	2,16
2005	517	0	-5	-5	244	2,11
2006	519	1	1	2	248	2,09
2007	516	-5	2	-3	247	2,08

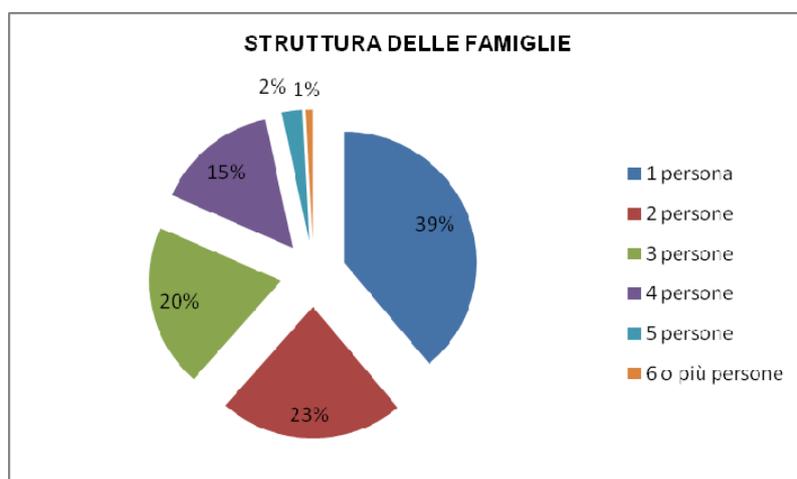
Fonte: Anagrafe (dati al 31/12/2007)

Nel medio periodo la popolazione presenta un costante calo, infatti il saldo naturale è nella maggior parte dei casi negativo. Il saldo migratorio presenta un andamento variabile con alcuni picchi negli anni 2003 e 2004.





ANNO	Numero di componenti						Totale	Media componenti per famiglia
	1 persona	2 persone	3 persone	4 persone	5 persone	6 o più persone		
2001	93	54	48	36	6	2	239	2,23



ANNO	Tipi di nucleo familiare				Totale
	Coppie senza figli	Coppie con figli	Padre con figli	Madre con figli	
2001	39	79	3	18	139

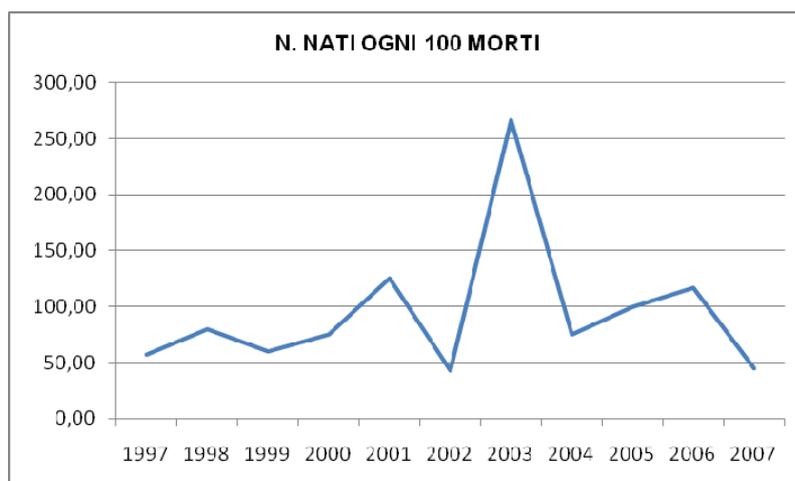
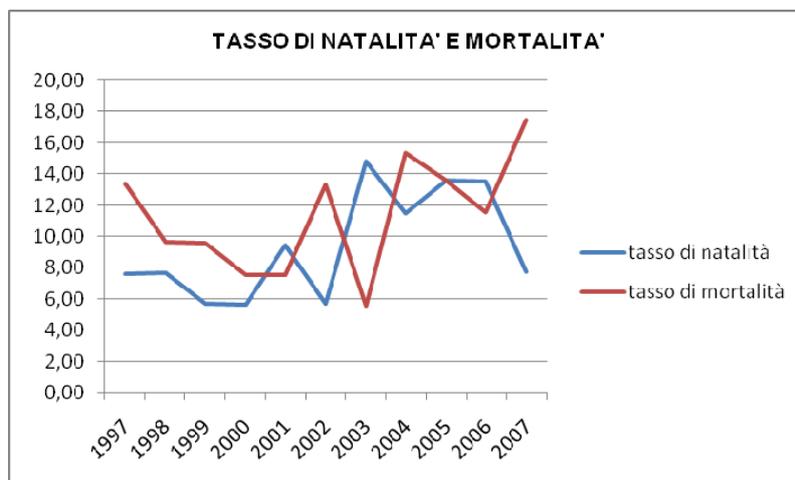
Dall'analisi dei dati statistici relativi all'andamento della popolazione nel decennio 1997-2007 si evidenzia come:

- la popolazione ha un andamento variabile con picchi di crescita e decrescita tra il 2002 e il 2005;
- i movimenti migratori presentano un andamento variabile simile a quello del saldo totale si può desumere pertanto che l'andamento della popolazione dipenda dai flussi migratori piuttosto che dal saldo naturale.
- il numero delle famiglie è in costante aumento, mentre il numero medio dei componenti delle famiglie è in diminuzione (da 2,31 nel 1997 a 2,08 nel 2007)

3- Movimenti naturali

anno	Nati	Morti	Saldo naturale %	nati/100 morti	tasso natalità (%)	tasso mortalità %	residenti
1997	4	7	-0,57	57,14	7,62	13,33	525
1998	4	5	-0,19	80,00	7,68	9,60	521
1999	3	5	-0,38	60,00	5,71	9,52	525
2000	3	4	-0,19	75,00	5,65	7,53	531
2001	5	4	0,19	125,00	9,43	7,55	530
2002	3	7	-0,76	42,86	5,70	13,31	526
2003	8	3	0,92	266,67	14,79	5,55	541
2004	6	8	-0,38	75,00	11,49	15,33	522
2005	7	7	0,00	100,00	13,54	13,54	517
2006	7	6	0,19	116,67	13,49	11,56	519
2007	4	9	-0,97	44,44	7,75	17,44	516

Fonte: Anagrafe (dati al 31/12/2007)



Dai dati si evidenzia che:

- il tasso di natalità è sempre inferiore al tasso di mortalità tranne negli anni 2001, 2003 e 2006

- l'andamento delle nascite e delle morti è abbastanza costante, si registra un aumento considerevole nel numero dei nati nell'anno 2003.

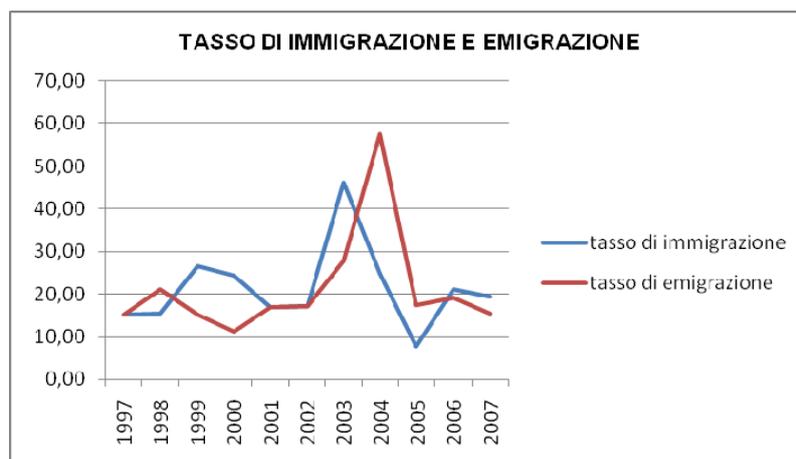
4- Movimenti migratori

anno	immigrati	emigrati	tasso immigratorio %	tasso emigratorio %	indice di mobilità migratoria	coefficiente di gravitazione	coefficiente filtro
1997	8	8	15,24	15,24	3,05	0,00	0,00
1998	8	11	15,36	21,11	3,65	-0,58	-15,79
1999	14	8	26,67	15,24	4,19	1,14	27,27
2000	13	6	24,48	11,30	3,58	1,32	36,84
2001	9	9	16,98	16,98	3,40	0,00	0,00
2002	9	9	17,11	17,11	3,42	0,00	0,00
2003	25	15	46,21	27,73	7,39	1,85	25,00
2004	13	30	24,90	57,47	8,24	-3,26	-39,53
2005	4	9	7,74	17,41	2,51	-0,97	-38,46
2006	11	10	21,19	19,27	4,05	0,19	4,76
2007	10	8	19,38	15,50	3,49	0,39	11,11

Indice mobilità migratoria : totale dei movimenti migratori rispetto alla popolazione residente. È un indicatore della interazione con il territorio circostante

Coefficiente di gravitazione : quota positiva di migrazione rispetto alla popolazione residente. È un indicatore della forza di attrazione del territorio in esame.

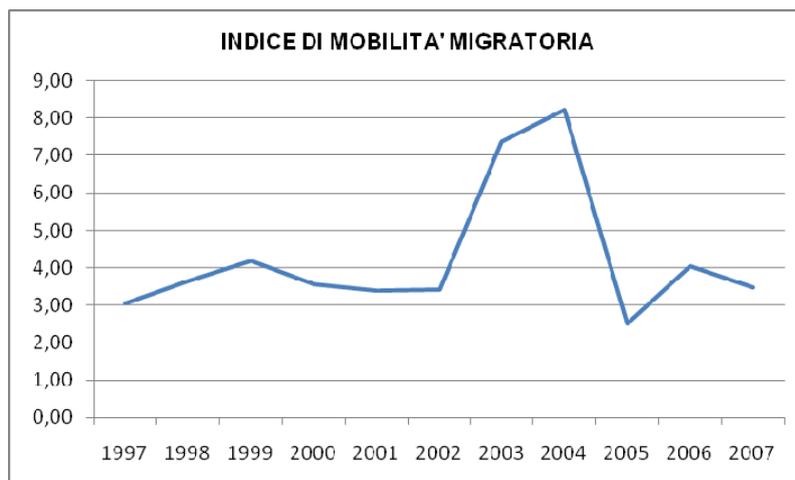
Coefficiente di filtro : quota positiva di migrazione rispetto al totale dei movimenti migratori. È un indicatore della capacità di trattenere quote positive rispetto alla totalità dei movimenti migratori.



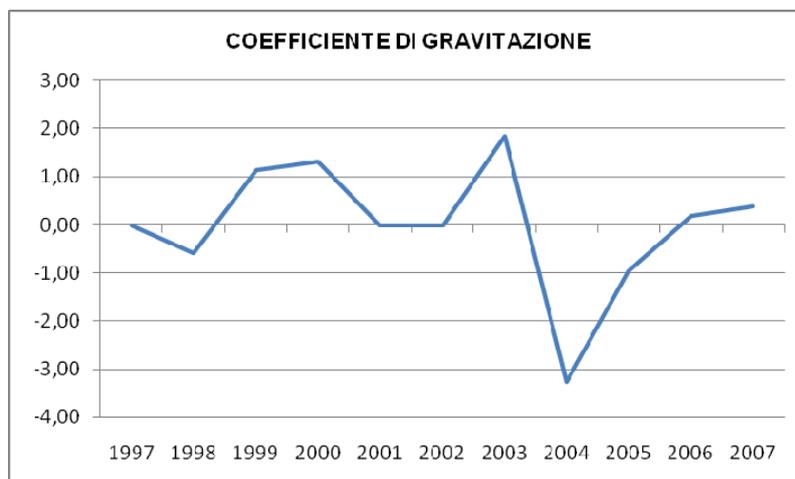
Dai dati si evidenzia che:

-sia il numero degli immigrati che quello degli emigrati hanno un andamento variabile nel decennio 1997-2007 con un picco rispettivamente nel 2003 e nel 2004 per poi tornare nel 2007 su valori simili a quelli del decennio;

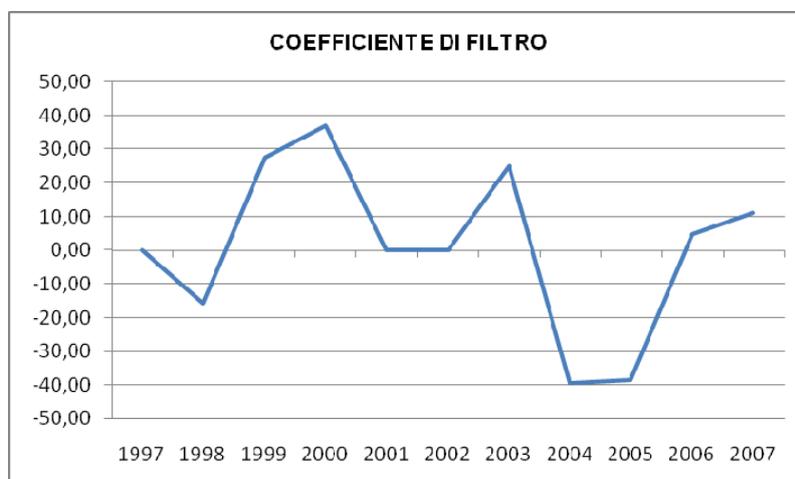
- il numero degli immigrati e degli emigrati è nella maggioranza dei casi simile, negli anni 2003 – 2005 si riscontrano alcuni picchi in crescita e in decrescita che nel complesso si equivalgono.



L'indice di mobilità migratoria presenta un andamento variabile nel corso del decennio 1997-2007 con un picco nel 2004.



Si evidenzia come, a fronte di una notevole variabilità, l'andamento del coefficiente di gravitazione è in crescita negli ultimi anni, di conseguenza Olmo al Brembo negli ultimi anni attrae una quota positiva di migrazione rispetto alla popolazione residente.

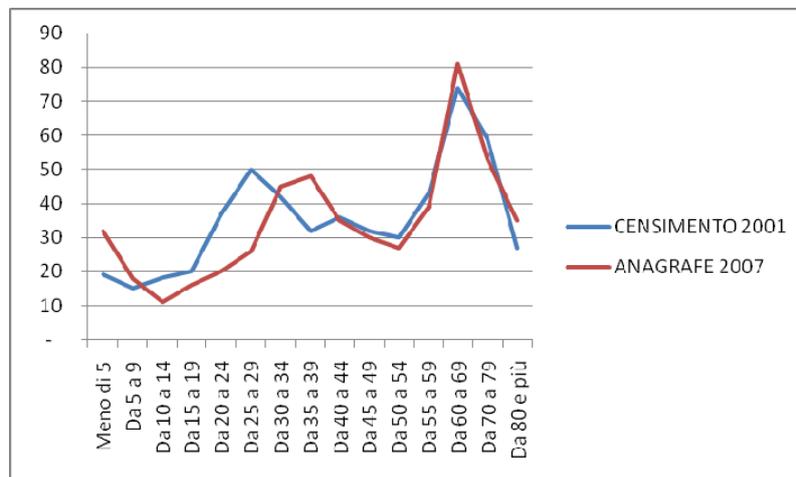


Si evidenzia che il coefficiente di filtro è in crescita dal 2005 e quindi il comune di Olmo al Brembo abbia la capacità di trattenere quote positive di flussi migratori.

5- Struttura della popolazione

ANNO	<5	5/9	10/14	15/19	20/24	25/29	30/34	35/39	40/44	45/49	50/54	55/59	60/69	70/79	>80	Totale
2001	19	15	18	20	37	50	42	32	36	32	30	43	74	59	27	534
2007	32	18	11	16	20	26	45	48	35	30	27	39	81	53	35	516

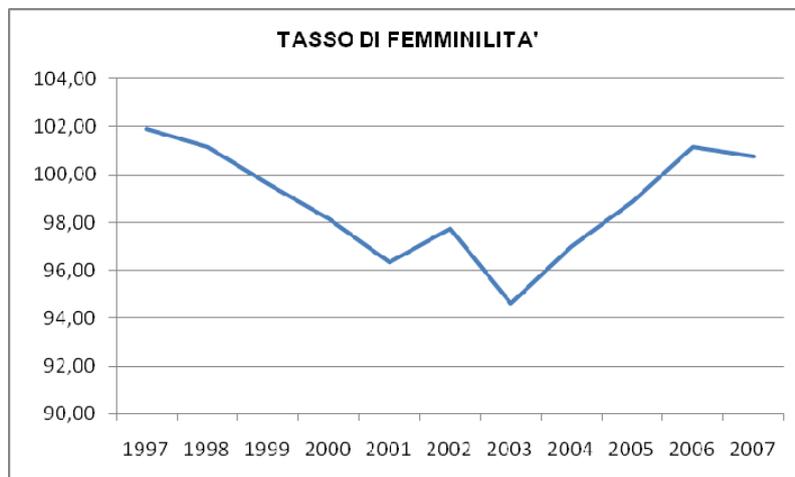
ANNO	Indice di vecchiaia	Anziani per un bambino	% popolazione residente di 75 anni e più	% popolazione residente con meno di 5 anni	Indice di dipendenza
2001	211,54	5,24	10,67	3,56	43,55
2007	216,39	4,13	10,27	6,20	43,47



I dati relativi alla struttura della popolazione per classi d'età evidenziano che rispetto al 2001 vi è un aumento dei bambini al di sotto dei 5 anni e della popolazione in età pensionabile, si può prevedere quindi nei prossimi anni un aumento dei bambini in età scolare.

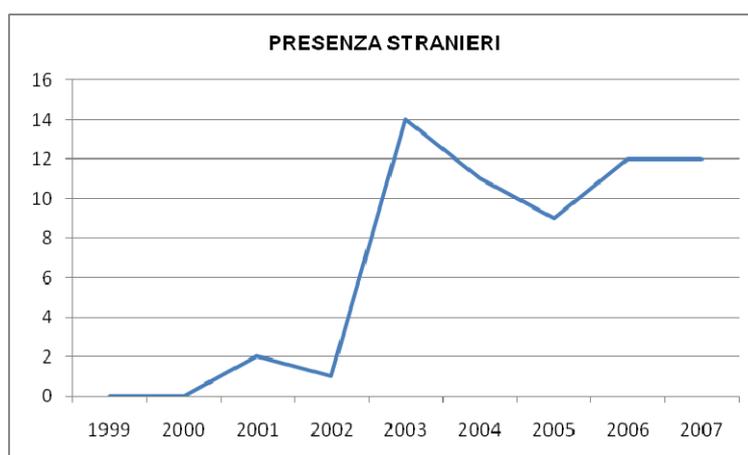
Tali aumenti anno determinato inoltre l'aumento dell'indice di vecchiaia e della percentuale di popolazione residente con meno di 5 anni.

ANNO	Maschi	Femmine	Totale	tasso di femminilità
1997	260	265	525	101,92
1998	259	262	521	101,16
1999	263	262	525	99,62
2000	268	263	531	98,13
2001	272	262	534	96,32
2002	266	260	526	97,74
2003	278	263	541	94,60
2004	265	257	522	96,98
2005	260	257	517	98,85
2006	258	261	519	101,16
2007	257	259	516	100,78



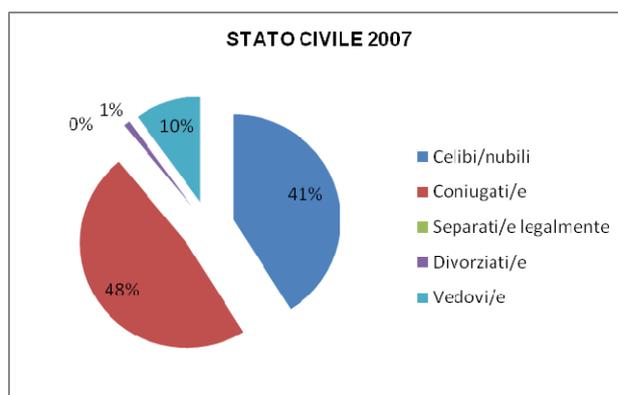
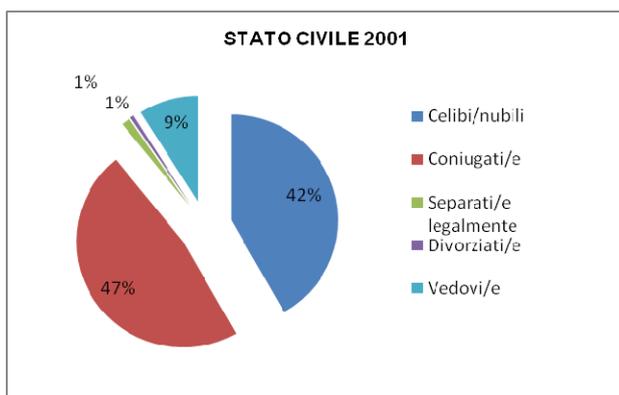
Non si evidenziano particolari tendenze nella struttura per genere della popolazione.

anno	<i>maschi</i>	<i>femmine</i>	<i>totale stranieri</i>	<i>totale residenti</i>	<i>% stranieri su totale residenti</i>
1999	0	0	0	525	0,00
2000	0	0	0	531	0,00
2001	0	2	2	534	0,37
2002	0	1	1	526	0,19
2003	8	6	14	541	2,59
2004	7	4	11	522	2,11
2005	6	3	9	517	1,74
2006	7	5	12	519	2,31
2007	6	6	12	516	2,33



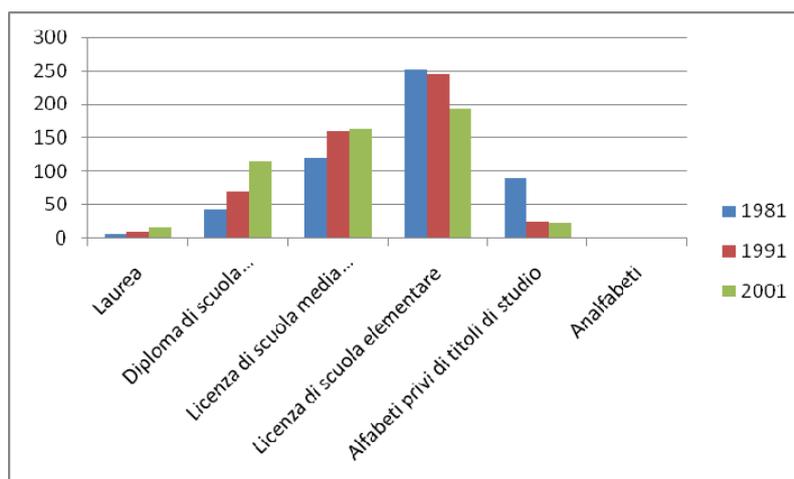
Si evidenzia un incremento forte della popolazione straniera a partire dal 2003, anno dal quale la tendenza si può considerare costante.

anno	Stato civile							
	Celibi/nubili	Coniugati/e			Separati/e legalmente	Divorziati/e	Vedovi/e	Totale
		Totale	Di cui: separati/e di fatto					
2001	223	253	-	7	3	48	534	
2007	213	249	-	-	5	52	519	

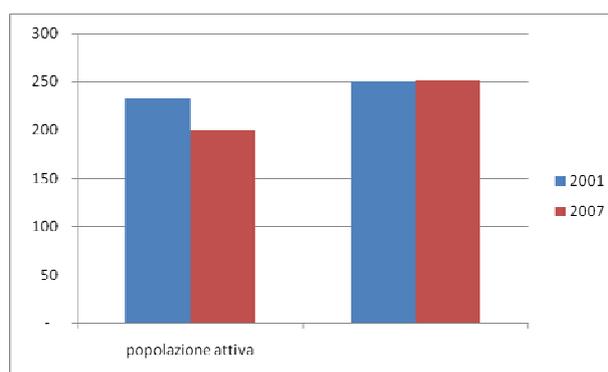
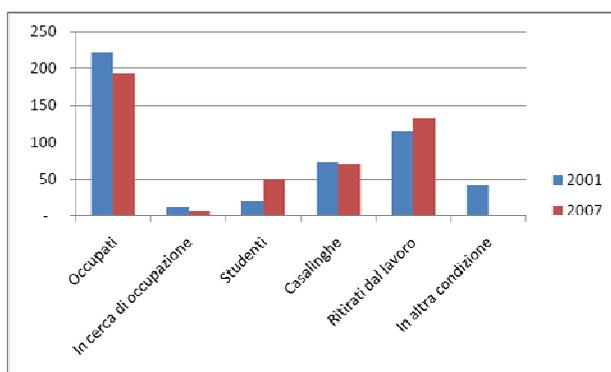


L'unico elemento rilevante dell'analisi dei dati delle popolazione suddivisa per stato civile è il calo del numero dei coniugati e l'aumento dei divorzi.

	Laurea	Diploma di scuola secondaria superiore	Licenza di scuola media inferiore o di avviamento professionale	Licenza di scuola elementare	Alfabeti privi di titoli di studio		Analfabeti		Totale
					Totale	Di cui: in età da 65 anni in poi	Totale	Di cui: in età da 65 anni in poi	
1981	7	43	120	251	90		2		557
1991	9	69	159	245	26		0		529
2001	16	115	164	192	24	5	2	1	513



ANNO	Condizione								Totale
	Forze di lavoro			Non forze di lavoro				Totale	
	Occupati	In cerca di occupazione	Totale	Studenti	Casalinghe	Ritirati dal lavoro	In altra condizione		
2001	221	11	232	20	73	115	42	250	482
2007	193	6	199	50	69	132	0	251	450



Dai dati sopra riportati si evidenzia come vi sia un calo della popolazione attiva a favore di quella non attiva dove si vede un incremento dei pensionati e della popolazione studentesca.

6- Confronto con alcune realtà territoriali

	Olmo al Brembo	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia	Italia
popolazione	516,00	1.059.593	9.642.406	59.619.290
saldo naturale	-0,97	0,26	0,11	0,02
saldo migratorio	0,39	1,14	0,89	-0,01
indice di mobilità migratoria	3,49	8,08	7,78	6,16
coefficiente di gravitazione	0,39	1,14	0,89	-0,01
coefficiente di filtro	11,11	0,14	0,11	0,10
stranieri residenti	12,00	78165,00	728647,00	2.938.922
% stranieri	2,33	7,38	7,56	4,93
densità abitativa		389,1	404,1	197,9

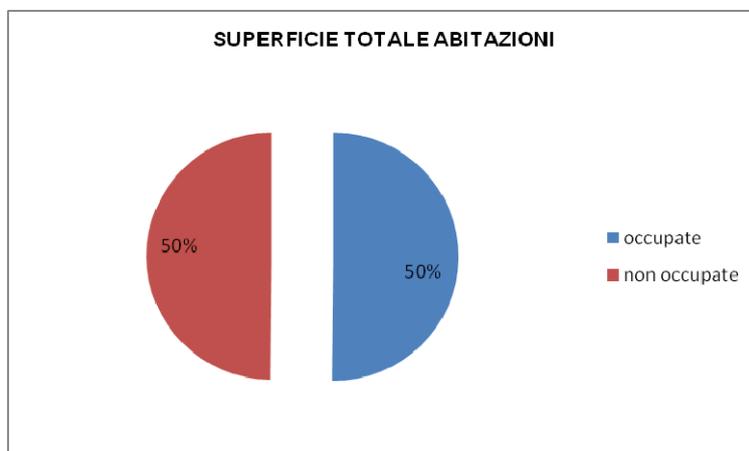
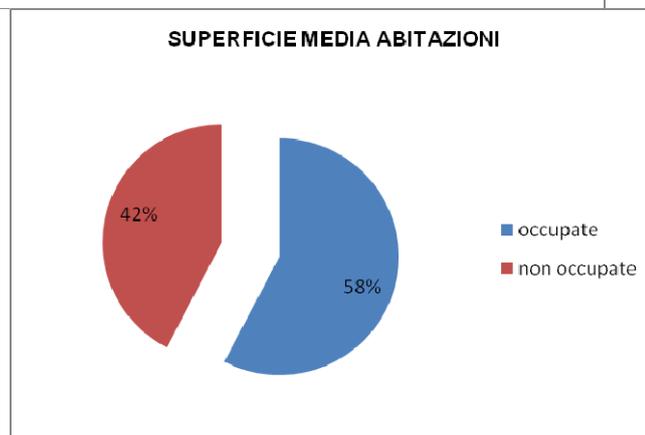
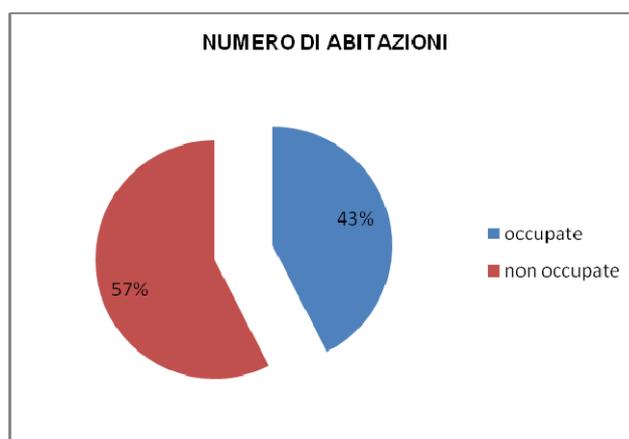
Fonte: Annuario Statistico Regionale -ISTAT

	Olmo al Brembo	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia	Italia
tasso femminilità	100,78	101,46	104,65	105,94
indice di vecchiaia	216,39	114,10	143,10	141,70
indice di carico sociale	43,47	47,90	50,30	51,60
% popolazione infantile	6,20	5,32	4,88	4,71
% popolazione anziana	24,22	17,42	19,85	20,03

IL SISTEMA ABITATIVO E L'ATTIVITA' EDILIZIA

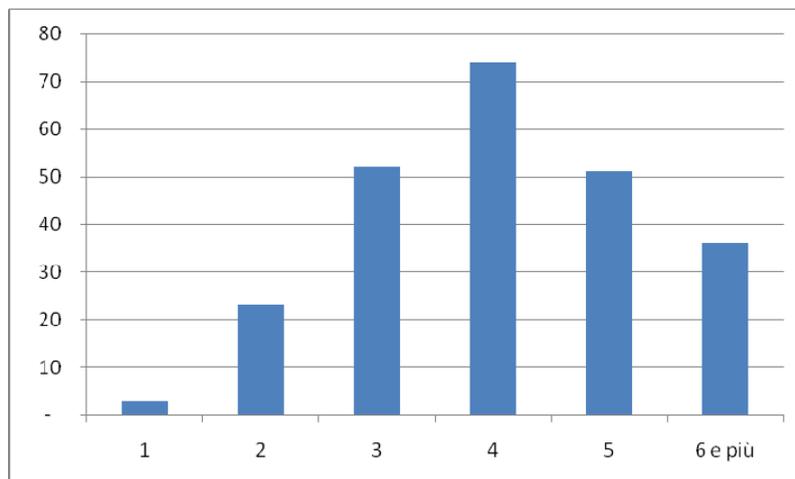
1- Stato di fatto al censimento del 2001

	<i>occupate</i>	<i>non occupate</i>	<i>totale</i>	<i>incidenza percentuale</i>
<i>abitazioni</i>	239	323	562	42,53
<i>superficie media abitazione</i>	87,20	64,10	73,92	
<i>superficie totale abitazioni</i>	20840,80	20704,30	41545,10	



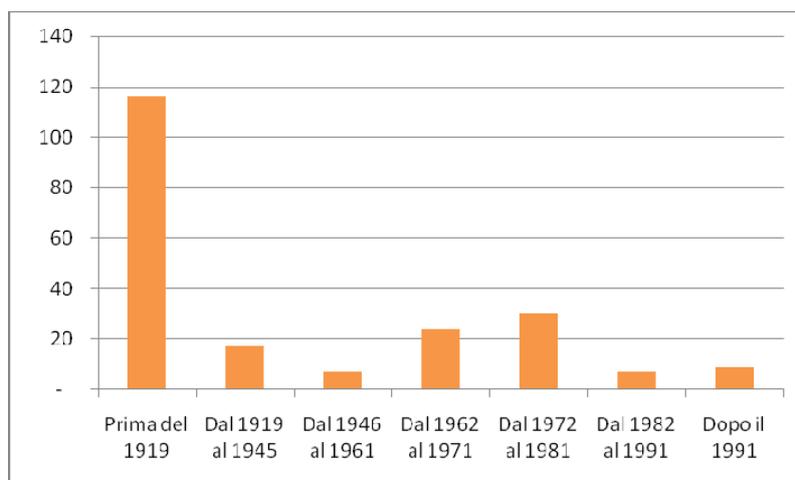
Dalla tabella si evidenzia una netta presenza di abitazioni non occupate circa il 57%, a livello di superfici invece le abitazioni occupate e non occupate si equivalgono.

Numero di abitazioni per numero di stanze						
1	2	3	4	5	6 e più	Totale
3	23	52	74	51	36	239



Le abitazioni presenti sul territorio al 2001 sono prevalentemente quadrilocali, i monolocali e i bilocali sono invece in numero molto ridotto. Questa tendenza è dovuta anche all'epoca di costruzione degli edifici presenti infatti come si può desumere dalla tabella seguente la maggioranza degli edifici è stata realizzata prima del 1919 e nei decenni del boom edilizio anni '60-'70.

Epoca di costruzione							
Prima del 1919	Dal 1919 al 1945	Dal 1946 al 1961	Dal 1962 al 1971	Dal 1972 al 1981	Dal 1982 al 1991	Dopo il 1991	Totale
116	17	7	24	30	7	9	210



ANNO	Titolo di godimento delle abitazioni			Totale	% Famiglie in affitto
	Proprietà	Affitto	Altro titolo		
2001	208	12	19	239	5,02



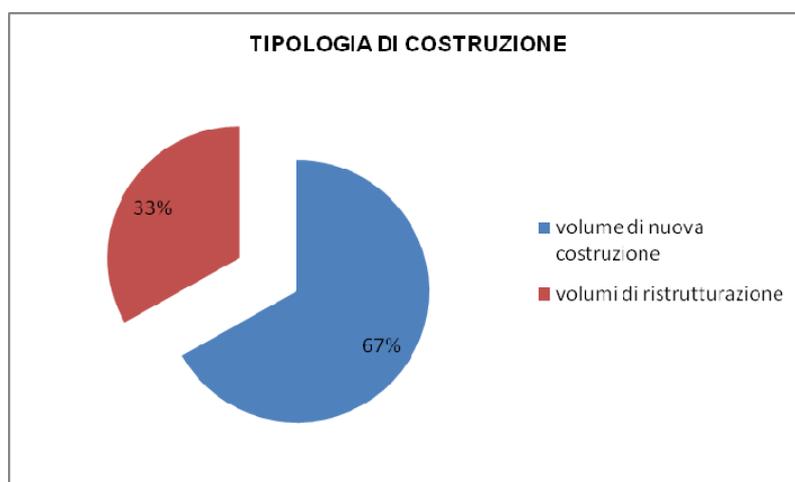
Si evidenzia una netta presenza di abitazioni in proprietà a discapito della locazione, che risulta pari al solo 5,02%

2- Attività edilizia: concessioni rilasciate dal 1997/2008

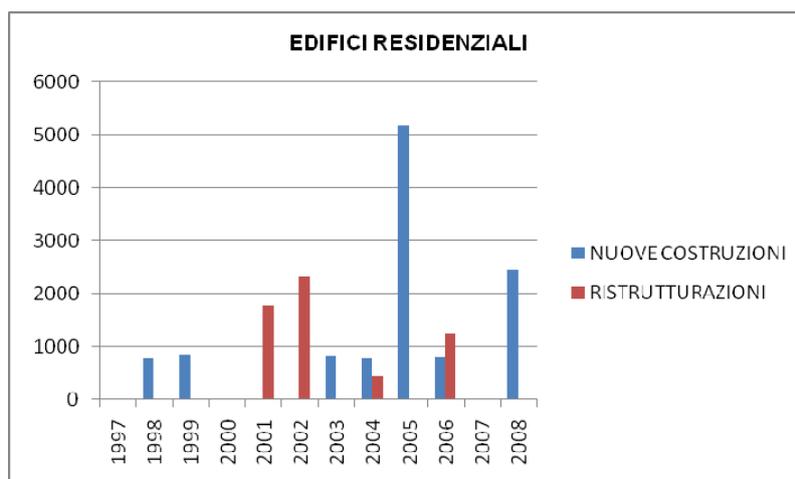
Di seguito vengono riportati i dati relativi all'attività edilizia nel comune di Olmo al Brembo nel periodo 1997-2008: i dati relativi agli anni 1997-2000 si riferiscono ai modelli ISTAT allegati alle richieste di concessione edilizia, i dati raccolti a partire dal 2001 sono il frutto di una ricerca effettuata presso l'ufficio tecnico comunale.

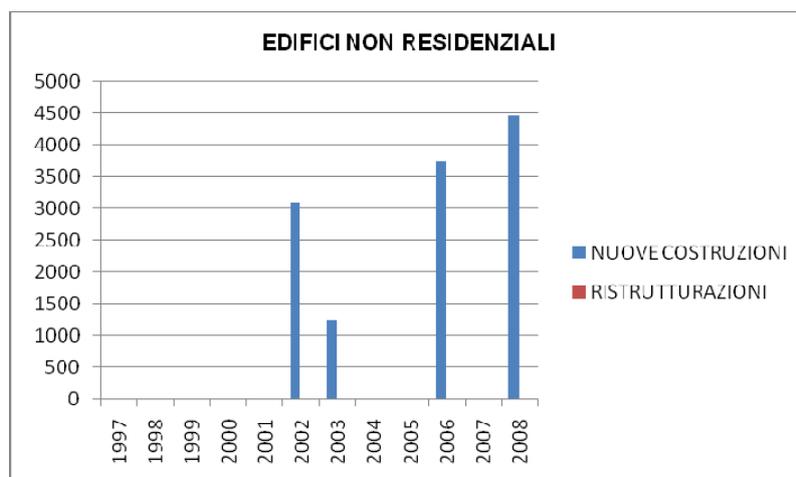
anno	EDIFICI RESIDENZIALI			EDIFICI NON RESIDENZIALI		
	volume di nuova costruzione	volumi di ristrutturazione	TOTALE	volume di nuova costruzione	volumi di ristrutturazione	TOTALE

1997	0	0	0	0	0
1998	786	0	786	0	0
1999	847	0	847	0	0
2000	0	0	0	0	0
2001	0	1772,1	1772,1	0	0
2002	0	2321,46	2321,46	895,86	895,86
2003	819	0	819	1253,71	1253,71
2004	770	436,16	1206,16	0	0
2005	5176,3		5176,3	0	0
2006	796,63	1258,87	2055,5	3.744,00	3.744,00
2007	0	0	0	0	0
2008	2463,26	0	2463,26	4.474,66	4.474,66



Dal grafico si evince come una buona parte degli interventi siano rivolti al recupero del patrimonio esistente. La nuova costruzione che sembra essere predominante in effetti, come evidenziato nel grafico sottostante, ha visto un notevole incremento nel 2005 e nel 2008 a causa di grossi interventi di nuova costruzione in lotto occupati da un edifici di tipo produttivo che sono stati sostituiti.



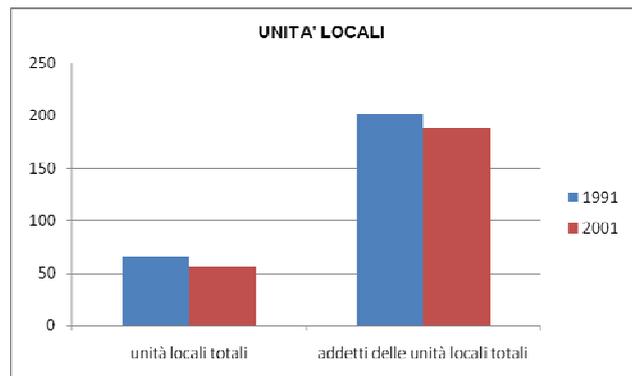
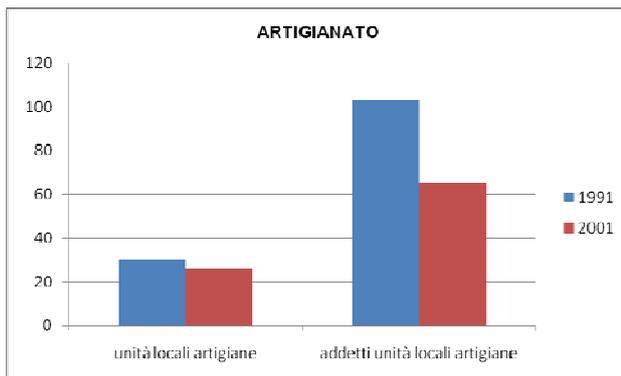


Gli interventi relativi all'edilizia di tipo non residenziale sembra essere preponderante rispetto a quella residenziale. È necessario però fare alcune considerazioni: le volumetrie realizzate nel 2002 sono in gran parte uffici già esistenti e sanati con permessi di costruire in sanatoria; pochi sono gli interventi di effettiva nuova costruzione relativi ad annessi alle attività produttive esistenti se si esclude un grosso intervento nel 2006, peraltro non ancora realizzato in quanto attualmente in fase di rilascio della variante al permesso di costruire. Tale intervento comporterà la realizzazione di complessivi 8218,66 mc per un nuovo capannone produttivo localizzato ad inizio paese.

II SISTEMA DELLE ATTIVITA' ECONOMICHE

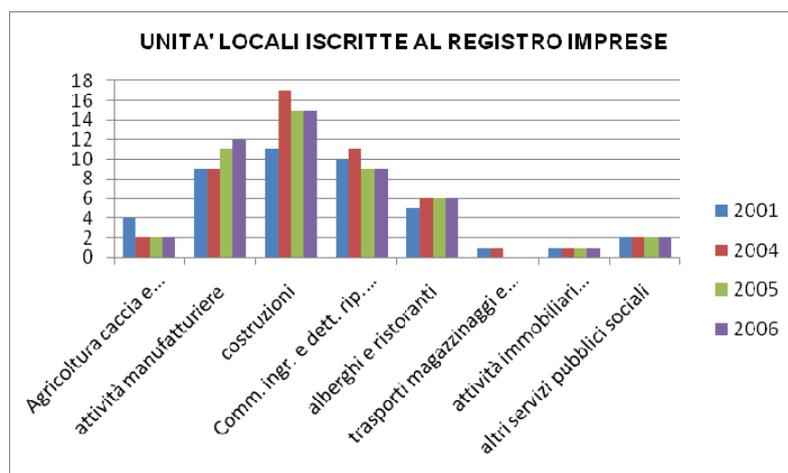
1- Le attività produttive

	1991	2001
unità locali totali	66	55
addetti delle unità locali totali	202	188
unità locali artigiane	30	26
addetti unità locali artigiane	103	65



Si evidenzia come le unità locali oggetto del confronto abbiano subito un leggero calo sia in termini numerici sia in termini di addetti e come il calo maggiore di addetti si sia riscontrato nel settore artigianale.

unità locali iscritte al registro imprese	2001	2004	2005	2006
Agricoltura caccia e silvicoltura	4	2	2	2
attività manifatturiere	9	9	11	12
costruzioni	11	17	15	15
Comm. ingr. e dett. rip. beni pers. E per la casa	10	11	9	9
alberghi e ristoranti	5	6	6	6
trasporti magazzinaggi e comunicazioni	1	1	0	0
attività immobiliari noleggio e ricerca	1	1	1	1
altri servizi pubblici sociali	2	2	2	2
totale	43	49	46	47



Negli ultimi anni è invece evidente un leggero rialzo delle unità locali iscritte al registro imprese soprattutto nei settori alberghiero, manifatturiero e delle costruzioni.

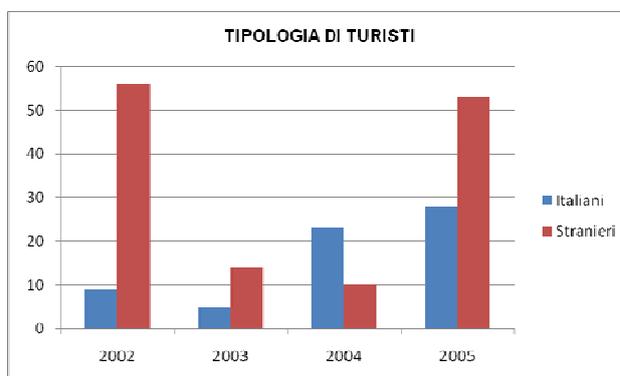
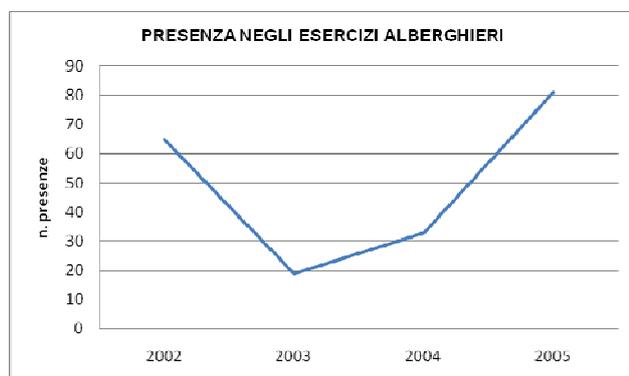
2- Il turismo

A livello turistico si riportano di seguito i dati relativi agli arrivi ed alle presenze di turisti italiani e stranieri negli esercizi alberghieri del territorio comunale. È da rilevare che nell'intero comune di Olmo al Brembo ad oggi esiste un solo albergo con 14 posti letto e che non sono presenti attività alberghiere complementari quali bed&breakfast, ostelli o affittacamere.

Da indagini presso gli uffici comunali si è riscontrato che sono presenti circa 250 abitazioni utilizzate come seconde case e che la presenza di turisti sul territorio in alta stagione (periodo estivo) raggiunge le 1300 unità.

Come evidenziato dai grafici sottostanti la presenza negli esercizi alberghieri è pressoché straniera.

anno	Arrivi totale esercizi alberghieri			Presenze totale esercizi alberghieri		
	Italiani	Stranieri	Totale	Italiani	Stranieri	Totale
2002	3	22	25	9	56	65
2003	3	10	13	5	14	19
2004	11	8	19	23	10	33
2005	8	21	29	28	53	81



3- L'agricoltura

Come evidenziato nella tabella seguente il numero di aziende agricole rilevate con il quinto censimento generale dell'agricoltura effettuato nel 2000 è pari a 21, mentre le imprese regolarmente iscritte alla camera di commercio sono solo 2, come rilevato nel Piano di Assestamento Forestale vigente, pertanto è evidente che l'attività agricola non può essere considerata la principale attività.

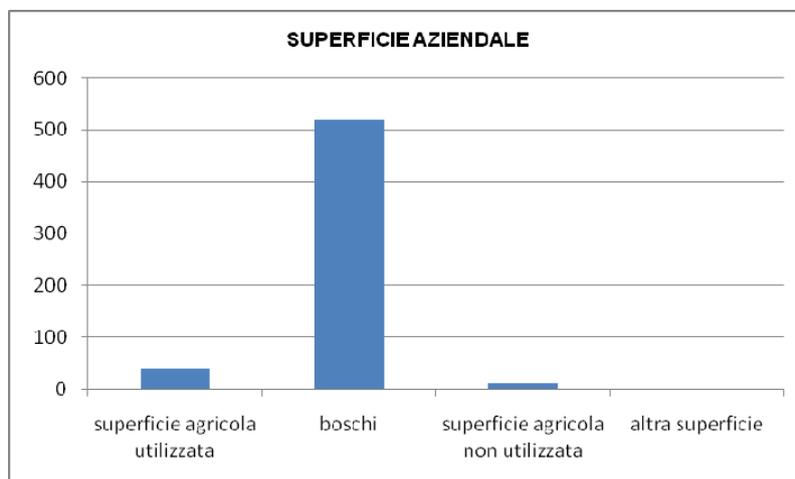
aziende per forma di conduzione		
conduzione diretta	conduzione con salariati	totale
20	1	21

categoria di manodopera			
conduttori	familiari e parenti del conduttore	altra manodopera aziendale	totale
20	36	3	59

La superficie agricola utilizzata nel comune di Olmo al Brembo è di 41,9 ha di prati permanenti e pascoli concentrati nel fondovalle, la conduzione è eseguita direttamente dai coltivatori, nessuna azienda quindi si avvale di salariati.

Sul territorio comunale non sono presenti alpeggi che possano sostenere le aziende agricole di montagna e le attività pastorali.

superficie aziendale per tipo di utilizzazione						
agricola utilizzata	boschi	agricola non utilizzata	altra	totale	a conduzione diretta	a conduzione con salariati
41,19	519,34	12,86	2,71	576,10	51,97	524,13



IL SISTEMA URBANO

1- Cenni di storia ed analisi dell'evoluzione urbana e viabilistica

Il primo documento che riporta la dicitura di "Olmo" è ascrivibile al 1194 , tuttavia è presumibile sostenere che già intorno al 1000 il paese fosse già costituito ed avesse assunto una certa importanza in Val Brembana , soprattutto per la sua collocazione alla confluenza delle valli Stabina , Averara e dell'Olmo. E' infatti questo il periodo che "in coincidenza con la ripresa economica comunemente chiamata dell'anno Mille" si registra un importante incremento demografico e i piccoli nuclei sparsi sul territorio si trasformano in veri e propri villaggi.

Dallo "statuto del 1313" (documento storico d'archivio abbastanza noto) emerge come tutto il territorio compreso tra la sponda occidentale del Brembo e il confine con la Valtorta non dipendesse da Bergamo ma dall'arcivescovo di Milano. Tuttavia è bene far presente che, nelle valli bergamasche, già da allora furono sempre molto decise le resistenze ad un potere decentrato ed era fortissimo il desiderio di autonomia.

Nel 1332 ha comunque inizio la signoria dei Visconti su Bergamo che si allarga poi anche alle valli più lontane per durare fino al 1428, signoria che consentì alle comunità delle valli Taleggio e Averara e quindi anche a Olmo, di mantenere un certo grado di autonomia che da origine a quell'istituto giuridico – fiscale che va sotto il nome di "Valli esenti" . Tale istituto verrà confermato anche sotto Venezia , consentendo alle nostre valli di godere per secoli di una condizione di netto privilegio .

Nel 1428 ha termine il dominio visconteo su Bergamo e inizia quello veneziano destinato a durare fino al 1797, anche Venezia comunque concede a molti territori delle valli tra cui Olmo delle condizioni di governo non repressive , ma abbastanza moderate.

Un documento importante risulta essere la *Descrizione di Bergamo e del suo territorio* del "Da Lezze" del 1596, in questo documento si descrive la suddivisione amministrativa del territorio e le caratteristiche socio economiche degli abitanti di Olmo. Si legge che anche allora , come adesso, la ricchezza principale era costituita dai boschi e dai pascoli. Dai boschi per lo più di proprietà comunale, si otteneva il legname per ricavarne carbone , con il quale si alimentavano le fucine, mentre vi erano delle miniere di ferro che servivano per produrre chiodi e ferri di cavallo. In sostanza pascoli, boschi, miniere e fucine garantivano discrete possibilità di occupazione, certamente non erano sufficienti soprattutto perché l'agricoltura , considerate le caratteristiche dei luoghi, non garantivano una quantità di prodotto tale per il sostentamento di tutti, quindi già allora era diffuso il fenomeno della migrazione.

Olmo , come tutta la valle Brembana, fu particolarmente colpito dalla carestia e dalla peste del '600, che decimò nel vero senso della parola la popolazione residente. A suffragio dei morti e quale segno di devozione popolare, a seguito della peste sorsero in tutti i paesi chiesette ed oratori dedicati ai santi protettori di questo morbo, in particolare San Rocco e San Sebastiano. Anche Olmo non fa eccezione e negli anni successivi all'epidemia sorse nel centro del paese la Chiesetta di San Rocco , al cui interno si trova la pala del "Ronzelli" che raffigura il nucleo antico del paese. Dal confronto di questo dipinto con le immagini fotografiche dell'inizio del '900 , relativamente al centro di Olmo, risulta che in trecento anni il paese non è sostanzialmente cambiato, gli elementi di maggiore diversità risultano essere la Chiesa parrocchiale rifatta nel '700, e la demolizione, avvenuta in data imprecisata, di una torre situata nel centro cittadino .

Con l'avvento del regime napoleonico nel 1797 Olmo entrò a far parte del "cantone " di Piazza Brembana, dal punto di vista sociale la dominazione francese non portò particolari benefici immediati per la popolazione se non gli innegabili meriti dovuti all'abolizione dei privilegi in nome dell'uguaglianza di tutti i cittadini . In questo senso bisogna segnalare una maggiore sensibilità verso l'istruzione scolastica che fino a quel tempo era sostanzialmente riservata alle persone più abbienti.

Dopo la caduta di Napoleone e l'instaurazione del dominio austriaco nel 1815 vi fu un periodo molto duro per Olmo e in generale per tutta la valle Brembana, in quanto vi furono una serie di stagioni negative per la produzione agricola che ridussero alla fame gran parte della popolazione, inoltre si diffuse una epidemia di tifo che causò decine di vittime anche ad Olmo.

Dopo l'unità d'Italia il comune di Olmo aggiunse l'appellativo di "*al Brembo*" su disposizione del ministro dell'interno che tendeva a eliminare i casi di omonimia tra i comuni.

Nella seconda metà dell'ottocento ad Olmo vivevano 514 persone , all'incirca lo stesso numero di abitanti che si contano oggi, ovviamente l'evoluzione demografica era l'opposto di quella odierna , nel senso che gli ultra settantenni erano pochissimi mentre il tasso di natalità era molto alto. Rispetto all'inizio del diciannovesimo secolo la situazione "sanitaria" era migliorata, le malattie più diffuse erano comunque le pleuro – polmoniti i reumatismi articolari e nelle stagioni estive le infezioni intestinali, molto diffusa era la "pellagra" dovuta a carenze vitaminiche e conseguenza di una alimentazione basata quasi esclusivamente sul mais , ossia polenta. Altra malattia tipica era il "gozzo" , ovvero un ingrossamento della tiroide dovuto alla mancanza di iodio.

Per quanto riguarda il lavoro e l'occupazione alla fine dell'800 ad Olmo viene praticata l'agricoltura anche se non è molto redditizia e la pastorizia. Per quanto attiene l'attività artigianale vi erano alcune segherie e mulini ed un fucina da ferro, le attività erano comunque abbastanza contenute , la popolazione mediamente viveva meglio che all'inizio del secolo anche se rispetto ad altre realtà la vita era ancora piuttosto dura.

Agli inizi del '900 in concomitanza con le migliori condizioni economiche generali, l'esigenza dell'istruzione divenne più sentita e il comune costruì un nuovo edificio scolastico , lo stesso che ospita le scuole oggi, per un paio d'anni l'edificio fu utilizzato per gli uffici comunali , dopodichè anche su insistenza delle autorità scolastiche provinciali ritornò alla destinazione d'uso per il quale era stato realizzato.

Il primo decennio del 900 è caratterizzato da uno sviluppo industriale che coinvolge l'intera Valle Brembana , ma questo fervore si concentra attorno a S. Pellegrino e nei paesi vicini, anche ad Olmo tuttavia si intravede qualche cambiamento sia nelle condizioni di vita sia nel costituirsi di alcune strutture socio – economiche di un certo rilievo e di forme di cooperazione produttiva, un esempio è la nascita della Cassa Rurale di Olmo, collegata alla banca del Piccolo credito Bergamasco .

Olmo in questi anni cominciò lentamente a ritagliarsi quel ruolo di centralità rispetto al resto dei paesi del versante occidentale dell'Alta valle che permane tutt'oggi, in questo senso fondamentali furono l'arrivo della ferrovia a Piazza Brembana nel 1926, e i miglioramenti dei collegamenti stradali con i paesi più a monte : Mezzoldo, Santa Brigida , Piazzatore e Valtorta.

Il miglioramento della qualità dei trasporti consentì l'incremento delle sfruttamento delle risorse ed in particolare del legname e dei prodotti agricoli . Anche l'arrivo della corrente elettrica in conseguenza della costruzione delle dighe e delle centrali in alta Valle aumentò la produzione delle segherie e di altri laboratori artigiani. Dal punto di vista delle strutture nel 1914 venne costruito l'acquedotto pubblico e nel 1915 venne inaugurato il nuovo cimitero.

Dall'inizio del XX secolo si stavano avvertendo anche ad Olmo le avvisaglie di quel fenomeno turistico che stava decisamente prendendo piede in località come S. Pellegrino Terme , Piazza Brembana , Roncobello, la struttura che si prestò meglio a queste nuove richieste fu l'Albergo della Salute , attività ancora esistente oggi nel centro del paese.

Nonostante vi fossero diverse possibilità di lavoro complessivamente non bastavano a garantire lavoro a tutti e quindi si intensificò in tutta la valle il fenomeno delle emigrazioni, si pensi che nel 1925 emigrarono solo da Olmo 225 persone. Una delle mete più frequenti era la Francia , dove gli emigranti facevano di preferenza i boscaioli o i carbonai, questo fenomeno perdurò anche nel ventennio fascista , fino a dopo la seconda guerra mondiale.

A partire dagli anni Cinquanta Olmo avviò una serie di opere pubbliche che insieme alle opere private cambiarono il volto al paese , di quegli anni si può citare la realizzazione del nuovo viale , l'Albergo degli Alpini, diverse falegnamerie , le filiali della Banca Provinciale Lombarda e del Piccolo Credito Bergamasco. Nel 1954 viene edificato il nuovo municipio , più tardi venne aperta la Scuola media, si ampliò il cimitero e venne costruito il nuovo acquedotto. Nella seconda metà degli anni sessanta vennero costruiti i due nuovi ponti che ora rendono più agevoli i collegamenti con le provinciali per Mezzoldo e la Valle Stabina.

Dal punto strettamente “urbanistico” per analizzare l’evoluzione dell’edificato gli elementi più oggettivi si ricavano ovviamente dall’analisi dei catasti storici, ovvero il catasto Lombardo – Veneto del 1845 e le cosiddette “canapine” dell’inizio del 900. Più anticamente qualche cosa si può dedurre dalle descrizioni dei documenti storici, dall’analisi in loco degli stessi manufatti e dalla già citata pala della chiesetta di S. Rocco.

Sicuramente la parte più antica è quella che si intravede anche nel dipinto del Ronzelli del 1630 e che si attesta lungo la sponda destra del Brembo in quel “triangolo” di territorio in cui la Val Mora si innesta appunto nel Brembo. Del resto è chiaro come la nascita e lo sviluppo edilizio di Olmo sia imputabile proprio alla sua posizione e quindi alla sua importanza nell’ambito della viabilità in alta Valle Brembana. In questo senso si fa riferimento alla “Via del ferro”, così chiamata naturalmente per l’esistenza delle miniere e per il fatto che su di essa si svolgevano i trasporti del minerale lavorato nelle fucine e nelle chioderie. Questo percorso scendeva da Mezzoldo, attraversava i nuclei di Sparavera, Soliva, Cigadola e Acquacalda e arrivava ad Olmo, dove esisteva probabilmente una via dei portici su cui si affacciavano botteghe ed osterie, la via proseguiva per Averara, dove passava attraverso la via porticata ancora oggi esistente, da qui saliva poi a Santa Brigida poi a Ornica per passare poi a Valtorta e collegarsi alla Valsassina attraverso il piano di Bobbio. Questo tracciato benché importante era comunque poco più di un sentiero con tratti anche impegnativi e in parte pericolosi.

Dal punto di vista viabilistico la “svolta” avviene sicuramente dal 1592 quando ha inizio la costruzione della strada Priula, che senza raggiungere livelli di traffico paragonabili ad altri passi alpini, costituirà per secoli un collegamento internazionale di sicura importanza. Questa strada era stata voluta dai Veneziani per collegare direttamente la Valtellina ai Grigioni senza necessariamente passare per la via del lago di Lecco, i lavori quindi interessarono tutta la valle Brembana. A monte di Piazza Brembana si cominciò con l’eliminazione del passaggio da Frola portando la strada in riva al fiume e rendendola più pianeggiante fino ad Olmo. All’interno del paese il tracciato corrispondeva all’incirca a quello attuale, almeno nel tratto tra Cugno e il vecchio ponte, oltre il fiume la strada si biforcava e a sinistra passava lungo un porticato in direzione di Averara, mentre sulla destra saliva verso Malpasso, proseguendo sempre sulla riva destra del Brembo fino al ponte di Piazzatorre per poi proseguire fino a Mezzoldo. Da questo periodo fino a metà del ‘700 la strada Priula godette di un certo utilizzo specialmente in estate, poi conseguentemente a un accordo tra i Grigioni con Milano venne privilegiata la strada del lago e quindi comincia a scemare l’utilizzo della via Priula come strada internazionale.

Sempre dal punto di vista viabilistico, importanti risultano le strade realizzate tra il 1832 e il 1834 tra Olmo e Averara e tra Cugno e Cassiglio e più tardi negli anni Trenta il nuovo ponte sul Brembo di collegamento alla strada per Averara.

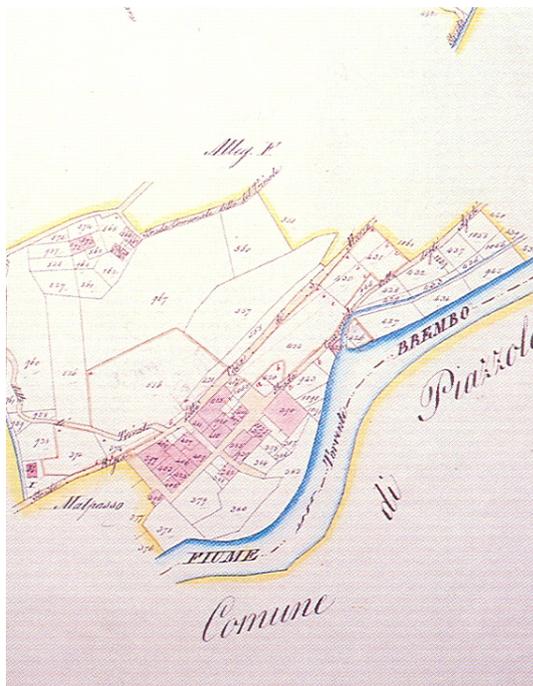
2- I sistemi insediativi residenziali

Come si è accennato nel paragrafo precedente il territorio di Olmo ha avuto un’espansione urbanistica abbastanza contenuta e controllata, lo sviluppo edificatorio ha avuto cadenze e quantità coerenti con lo sviluppo socio economico degli abitanti. Ciò è conseguenza della mancanza di forti “tensioni” economiche esterne che non hanno reso appetibile l’edificazione sia di edifici residenziali sia di edifici a carattere produttivo o commerciale.

Questa realtà ha garantito comunque una maggior tutela del territorio, specialmente se la paragoniamo ad altre situazioni in cui la richiesta, soprattutto di seconde case, ha offerto maggiori occasioni di arricchimento economico, garantendo alle amministrazioni comunali copiosi introiti per oneri di urbanizzazione e ai proprietari dei terreni improvvisi arricchimenti. Questo stato di cose tuttavia ha spesso compromesso inevitabilmente ambiti naturalistici e ambientali di sicuro interesse.

Certamente anche ad Olmo esistono interventi non condivisibili, vi sono infatti episodi di edilizia poco curata o troppo “disinvolta”, sia sotto l’aspetto tipologico sia per l’utilizzo di materiali, alieni dal contesto e dalla tradizione costruttiva locale. Questi esempi negativi si limitano se mai alla qualità, non certo alla quantità. Si può sostenere che al momento vi sia un buon rapporto fra struttura edificata e contesto ambientale. Sono infatti ancora facilmente leggibili i nuclei originari:

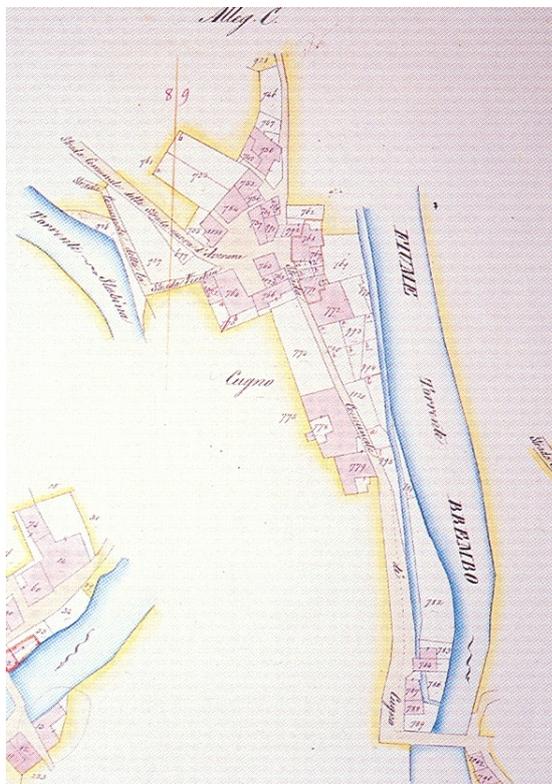
- Malpasso, caratterizzata da un edificato realizzato a cortina sulla strada per Mezzoldo e dai suggestivi percorsi che costeggiano il Brembo



- Olmo "centro", posto in occasione della confluenza della Val Mora con il Brembo, in cui è possibile cogliere le tipologie edilizie compatte affacciate sulla sponda destra del fiume;



- Cugno sviluppatasi allo sbocco della Valle Stabina in posizione meno impervia rispetto ai primi due nuclei ;



- Frola , piccolo ambito di impianto rurale , collocato sul fronte opposto rispetto a Olmo e Cugno;
-



Le tavole di analisi del PGT confrontano quasi in dettaglio l'evoluzione edificatoria dei nuclei summenzionati : per quanto attiene ad Olmo centro, gli edifici che si annoverano ai primi decenni del '900 sono posizionati sulla sponda sinistra del Brembo , in quel tratto che congiunge il ponte con l'agglomerato sorto intorno alla Chiesa Parrocchiale. Più recenti sono gli edifici sorti a nord in corrispondenza della strada per Averara. Malpasso è rimasto invece più "compatto " se si eccettuano le "nuove" costruzioni realizzate sulla provinciale, sia verso Mezzoldo che verso Olmo. Cugno ha avuto invece un modesto incremento edificatorio abbastanza recente e dovuto alle previsioni dell'ultimo PRG , gli edifici sono individuabili in via Belotti lungo la Val Stabina. Tra gli anni Settanta e Ottanta sono databili gli edifici in gran parte monofamigliari posti sul crinale di Frola, ambito di sicuro interesse paesaggistico , sicuramente "deturpato" dall'insistere di tre tracciati elettrici di media ed alta tensione.

Con il passare degli anni il contenuto ma inesorabile fenomeno di espansione edilizia ha proceduto a saturare gli spazi "vuoti" , spesso posizionati nei tratti che collegano i quattro nuclei sopra descritti . Si fa riferimento all'edificazione realizzata sulla provinciale cioè via Roma sia nel tratto , già citato tra Olmo e Malpasso , sia nel tratto che da Olmo costeggiando Cugno attraversa la zona produttiva di accesso al paese fino ad arrivare alla "Madonna dei Campelli".

3- Il sistema della produzione e del commercio

Le attività produttive si concentrano lungo la strada provinciale 1 Lenna-Mezzoldo ed in particolare nella zona localizzata tra la sponda sinistra del fiume Brembo e la frazione di Frola. Si tratta fondamentalmente di imprese artigiane gravitanti intorno al settore dell'edilizia, da segnalare in questa zona la presenza della centrale idroelettrica dell'Italcementi S.p.A..

Altre attività artigianali di modesta entità sono situate lungo la provinciale in prossimità del centro storico di Cugno e tra il centro del paese e la frazione di Malpasso. Complessivamente si può dire che la dislocazione degli ambiti produttivi è coerente con l'edificazione di tipo residenziale e in generale non si ravvisano problematiche di carattere acustico o ambientale.

Il sistema della produzione di Olmo al Brembo gravita attorno a due settori principali assorbendo forza lavoro sia all'interno del paese sia dai comuni limitrofi.

Le attività commerciali, come di consueto, risultano maggiormente distribuite all'interno dell'edificato e soprattutto lungo la via Roma e nel centro del paese: si tratta principalmente di esercizi commerciali di tipo alimentare o di generi di prima necessità oppure di servizio alla persona e di somministrazione. Questo aspetto caratterizza il comune di Olmo al Brembo quale "paese cerniera" tra Piazza Brembana e il circondario dell'Alta Valle Brembana Occidentale.

Di seguito si riporta l'elenco delle attività commerciali in essere raggruppate per settore merceologico:

- Alimentare
 - Consorzio frutta e verdura Agribrembo – via Roma 37
 - SuperVegè discount alimentare – via Donizzetti, 1
 - Panificio – via Donizzetti, 13
 - Macelleria – piazza Mazzini, 18
- Somministrazione
 - Bar Pizzeria La Brina – via Donizzetti, 31
 - Bar Del Pino – via Belotti
 - Ristorante degli Alpini – via Roma
 - Bar Gelateria Arizzi – via Roma 13
 - Albergo ristorante La salute – via Donizzetti 15
- Servizi alla persona
 - Parrucchiere – via Roma, 6
 - Acconciature Ricci e Capricci – via roma, 33
 - Tabaccaio – via Roma, 33
 - Farmacia del Ponte via Roma 53
- Altro

- Progetto calore – via Roma 15
- Distributore – officina e rivendita ciclo veicoli via Donizzetti
- Distributore – officina e lavaggio auto via Roma, 71
- Mobili e arredamenti F.lli Milesi, via Roma, 20 e 81

4- Il PRG del 1989 e la sua attuazione

Il P.R.G. approvato dal Consiglio Comunale di Olmo nell'ottobre del 1989 , si prefiggeva , tra gli altri, due obiettivi principali:

Il riordino dell'edificazione esistente, attraverso la riqualificazione del centro storico e di una identità del tessuto costruito più recente, e un'espansione anche di tipo turistico nella zona di Frola. Infatti se si analizzano le Norme Tecniche e la relazione dell'estensore si evince che il Piano era stato dimensionato per 956 abitanti teorici , prevedendo quindi un consistente incremento edificatorio che veniva realizzato con l'attuazione di quattro ambiti di nuova espansione edilizia e di diverse zone di completamento. A circa venti anni da queste decisioni è facile constatare come, soprattutto per quanto riguarda l'ambito di Frola, le previsioni edificatorie siano rimaste letteralmente sulla carta. Ciò è dovuto a quanto già descritto nei paragrafi precedenti tra cui la scarsa appetibilità che ha caratterizzato il territorio di Olmo in questi anni insieme all'esistenza di impianti elettrici che di fatto hanno inibito l'attività degli imprenditori edili. A ciò va aggiunto che in questi ultimi anni tutta la Valle Brembana è stata caratterizzata da due aspetti che hanno influenzato negativamente gli sviluppi socio economici: il declino delle zone turistiche dell'Alta Val Brembana , che è anche coinciso con lo scarso innevamento in diverse stagioni invernali, e il progressivo spostamento di numerose attività produttive . La concomitanza di questi due aspetti ha sicuramente condizionato la realtà economica di Olmo , costringendo molti abitanti a spostarsi nel fondo valle o in zone con più opportunità lavorative.

Va comunque ribadito che la mancata realizzazione di nuova volumetria ha di fatto salvaguardato un patrimonio naturalistico di notevole importanza e di innegabile fascino .

Il PRG del 1989 ha poi ben individuato le zone di centro storico che sono state in questi anni salvaguardate . Questa tutela ha evidenziato e sottolineato anche culturalmente l'importanza degli ambiti di antica formazione indicando agli amministratori comunali quel percorso di recupero e di valorizzazione del patrimonio storico esistente che si è concretizzato in questi ultimi dieci anni . Ci si riferisce in questo senso al recupero della viabilità "storica" di Olmo centro , alla valorizzazione dei percorsi e dei parcheggi , alla ristrutturazione di edifici abbandonati e alla realizzazione di infrastrutture pubbliche di interesse sovra comunale.

IL SISTEMA DEI SERVIZI

Il comune di Olmo al Brembo può essere considerato un comune accentratore: sono infatti presenti diversi servizi di interesse sovra comunale.

In particolare il sistema scolastico del comune di Olmo al Brembo garantisce tutti i gradi dell'istruzione dell'obbligo fino alla terza media; sono infatti presenti la scuola materna, la scuola elementare e la scuola media: tutte queste istituzioni non si rivolgono esclusivamente alla popolazione residente ma diventano il polo ricettivo dei comuni limitrofi ed in particolare dei comuni di Cassiglio, Averara, Santa Brigida, Valtorta, Piazzatorre, Piazzolo, Mezzoldo.

Dal punto di vista socio-sanitario il comune di Olmo al Brembo offre diversi servizi di utilità pubblica come l'ambulatorio medico e la farmacia.

Dal punto di vista viabilistico il comune di Olmo al Brembo è un comune di passaggio infatti dalla strada provinciale che lo attraversa si diramano due arterie stradali secondarie rispettivamente per i comuni di Valtorta e Cusio. Il trasporto pubblico per il collegamento con il capoluogo di provincia è gestito dalla SAB autoservizi: il servizio è garantito negli orari di punta e soprattutto nel periodo scolastico, mentre durante il periodo estivo raggiungere il territorio di Olmo al Brembo risulta quasi impossibile.

Per maggiori dettagli sul sistema dei servizi si rimanda all'allegato pr5 del Piano dei Servizi.

L'ANALISI AMBIENTALE E FORESTALE

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dall'analisi ambientale e forestale eseguita sul territorio del Comune di Olmo al Brembo, a supporto della redazione del Piano di Governo del Territorio comunale.

Lo studio ha previsto un'indagine analitica di particolari aspetti ambientali del territorio volta alla determinazione degli elementi naturali capaci di valorizzare e di promuovere uno sviluppo sostenibile dell'area.

In primis, è stata effettuata un'analisi dell'ambiente boschivo finalizzata alla descrizione della risorsa forestale comunale: ne sono state individuate le caratteristiche principali, le fruizioni più idonee ed è stata valutata la possibilità di sfruttamento della risorsa quale fonte energetica rinnovabile.

Successivamente, è stata effettuata una specifica indagine riguardante sentieri e percorsi in generale, individuati quali principali canali per incentivare una fruizione turistica del territorio comunale ed in particolare dei piccoli borghi storici da riqualificare. Contestualmente a queste analisi, sono stati così valutati i caratteri paesaggistici e naturalistici del territorio ed individuate quelle peculiarità che possono attribuire un valore aggiunto all'area, anche in virtù del contesto territoriale in cui il Comune di Olmo al Brembo si colloca.

Il risultato di queste analisi è stato rappresentato nelle seguenti cartografie:

- Carta dell'Uso del suolo;
- Carta delle Categorie forestali;
- Carta del Regime di proprietà;
- Carta della Viabilità minore e dei sentieri;
- Carta delle Aree protette;
- Carta delle Attitudini prevalenti delle superfici forestali;
- Carte della Potenzialità di sfruttamento delle biomasse a uso energetico;

1- Carta dell'uso del suolo agro-forestale – tavola 007

La carta d'uso del suolo è stata mutuata dalla carta di "Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali – DUSAF" realizzata da ERSAF per conto della Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia. Si tratta di una carta che rappresenta aree omogenee del territorio caratterizzate dalla medesima copertura del suolo, costruita mediante fotointerpretazione di ortofoto digitali a colori (IT2000) e nata per una restituzione cartografica alla scala 1:10.000.

A partire dalla carta originale, in considerazione degli scopi del lavoro, sono state rappresentate nove tipologie d'uso principali, senza ulteriori articolazioni al loro interno: prati e pascoli, boschi (senza entrare nel merito delle distinzioni proposte dalla DUSAF, in quanto la classificazione degli stessi è stata oggetto di un'apposita carta, che è parte integrante del presente lavoro), vegetazione arbustiva e cespuglieti, aree sabbiose e ghiaiose, aree fluviali, aree estrattive, affioramenti litoidi e ambiti degradati privi di vegetazione.

Nel territorio del Comune di Olmo al Brembo le diverse tipologie d'uso del suolo si distribuiscono sulla superficie totale del comune secondo le percentuali seguenti: prati e pascoli 8%; boschi 87,7%; vegetazione arbustiva, aree fluviali, aree sabbiose-ghiaiose e aree degradate costituiscono nel loro complesso l'1%, mentre il restante 3,2% è occupato dal territorio urbanizzato.

2- Carta delle categorie forestali – tavola 008

Per la costruzione della carta si è proceduto innanzitutto individuando i territori boscati e per far ciò si è utilizzata la carta d'uso del suolo DUSAF. Individuati i boschi, per la loro classificazione ci si è avvalsi dei dati e delle indicazioni fornite dal Piano d'Assestamento Forestale in vigore.

Dovendo analizzare tutto il territorio boscato comunale e non essendo legati ai confini del particellare, si è proceduto, analizzando la descrizione di ogni singola particella cercando eventuali disomogeneità al suo interno e valutando la possibile classificazione delle porzioni di bosco non assestate: con il supporto delle etichette (labels) associate alla carta geoambientale d'uso del suolo ad orientamento vegetazionale, della carta geoambientale litologica, della carta geologica provinciale e analizzando

l'andamento orografico e morfologico dei versanti, si è arrivati alla stesura di alcune ipotesi di lavoro, che, attraverso una verifica in campo, hanno portato alla stesura dell'elaborato finale. Un notevole contributo è stato ottenuto dalla Carta dei Tipi Forestali della Regione Lombardia, utilizzata come elemento di controllo e verifica della carta costruita con la metodologia testè enunciata.

La situazione forestale del comprensorio in esame è piuttosto diversificata, come spesso accade nella regione esalpica. La morfologia della zona è poi piuttosto complessa, ed è frequente incontrare variazioni repentine dell'esposizione nello spazio di poche centinaia di metri. Per questo motivo si è preferito rappresentare cartograficamente le Categorie forestali, lasciando alla fase descrittiva di seguito riportata, qualche indicazione di massima sui tipi forestali presenti.

Sono state individuate sei categorie di boschi: Aceri-frassineto, Faggeta, Orno-ostrieto, Pineta di pino silvestre, Piceo-faggeta, Pecceta a cui vanno aggiunti i rimboschimenti. La loro descrizione è stata in buona parte mutuata dal Piano d'Assestamento Forestale in vigore e di seguito riportata.

ORNO-OSTRIETI. La categoria degli orno-ostrieti comprende quelle formazioni dove prevale il carpino nero. Si trova esclusivamente nei substrati carbonatici (matrici costituite da calcari di Esino o dolomia principale). Si tratta frequentemente di soprassuoli con limitata copertura del suolo a causa non tanto dello scarso numero di soggetti quanto delle loro piccole dimensioni. In questi casi lo strato erbaceo e arbustivo è abbondante e costituito da specie xerofile con abbondante diffusione quali *Sesleria varia*, *Molinia coerulea*, *Genista germanica* e *Viburnum lantana*, oltre a ginepro e a pero corvino. Nelle zone migliori il soprassuolo si presenta sufficientemente chiuso e nelle zone più fresche al carpino può accompagnarsi il faggio, il tiglio, l'olmo montano, il frassino maggiore e l'acero di monte. Su terreni a reazione sub-acida si incontrano ibridi di rovere e castagno. Su questi terreni sono presenti anche tratti di corileti, mai di estensione piuttosto ridotte. L'abete rosso e sporadicamente l'abete bianco, occupano le nicchie migliori, assolutamente favoriti dall'azione antropica, mentre il pino silvestre occupa le stazioni più povere. E' importante ricordare che gli orno-ostrieti sono tipicamente a contatto con altre formazioni andando a creare situazioni non sempre facilmente inquadrabili. Nelle situazioni edaficamente peggiori in quanto meno evolute, si ha l'orno-ostrieto tipico varietà con pino silvestre, come nelle località Campelli, Tiglio e Cugno (particelle 2 e 11 del PAF), che va a creare una specie di continuum con l'orno-ostrieto tipico del Canal della Cassa (particella 3 del PAF). Nelle situazioni più fresche troviamo la contaminazione con la faggeta submontana dei substrati carbonatici (Orno-ostrieto tipico varietà con faggio) come nelle particelle 1, 7, 13, e 22 del PAF. Nelle zone alte del Canal della Cassa e della Corna Lunga (particelle 1 e 3) si segnala la presenza di successioni secondarie a larice e betulla.

ACERO-FRASSINETI. Questa categoria è individuabile nella zona di Chignolo e Mezzapala (particella 10 del PAF), dove è stato riconosciuto prevalente il tipo Acero-frassineto con faggio. Si tratta di una rada fustaia da seme composta da acero di monte, frassino maggiore, tiglio e abete, sopra un ceduo di nocciolo. Tale formazione va a sfumare poi in una rada fustaia di picea e pino montano eretto (verso la dorsale) e in un ceduo matricinato di faggio e carpino con una certa presenza di soggetti da seme delle specie caratterizzanti il tipo.

FAGGETE. La categoria delle faggete è rappresentata dalla faggeta submontana dei substrati carbonatici e dalla faggeta montana dei substrati carbonatici. La differenziazione fra i due tipi si basa per semplicità sull'altimetria (submontane fino a 900 m di quota, montane da 900 a 1200). Questa definizione non sempre ha soddisfatto, pertanto in alcuni casi si è tenuto più conto della struttura e della composizione del soprassuolo rispetto all'altimetria. Le faggete submontane sono infatti caratterizzate da strutture aperte che consentono l'insediamento di altre specie come orniello, carpino nero e frassino maggiore, ma anche di specie quercine, come ibridi di rovere e roverella, su terreni a reazione sub-acida, mentre fra le conifere si inserisce il pino silvestre (BERNETTI G., in "Selvicoltura speciale", UTET, 1995, pg. 90). Dal punto di vista floristico queste faggete sono molto ricche e risultano differenziate, su substrati carbonatici, dalla presenza di *Cyclamen purpurescens*, *Sesleria varia*, *Mercurialis perrenis*, *Helleborus niger*, *Hepatica nobilis*, *Primula vulgaris* etc. Le faggete montane sono meglio strutturate e sono caratterizzate da un tenore idrico più favorevole anche su substrati carbonatici. Al faggio si associano l'acero di monte, il nocciolo e i sorbi, mentre allo strato erbaceo troviamo *Prenanthes purpurea*, *Geranium nodosum*, *Hieracium sylvaticum*, etc. Si tratta in tutti e due i casi di situazioni edaficamente difficili che vedono l'affermarsi di popolamenti di transizione con la categoria dell'orno-ostrieto. Proprio in considerazione di queste specificità le zone del Canal della cassa (particella 3) e della Corna del Tec (particella 15) sono state attribuite alle faggete montane e non a quelle sub-montane. Nelle zone Sotto roccolo Donati (particella 8), Ratura (particella 12), Marcione (particella 13), Soldi e Codegala (particella 14), Faggeta submontana dei substrati carbonatici, al faggio si associano carpino nero, pioppo tremulo, castagno e ibridi di rovere, abete rosso, che si localizza negli impluvi e immancabile la presenza del pino silvestre. La faggeta montana dei substrati carbonatici si trova nelle zone di Canal della Cassa, Monte Saetta, Pizzù, Trinalt, Corna del Tec e Tere Rose (particelle 3, 5, 15 e 17). Nelle zone di Canal della Cassa, Monte Saetta, Pizzù e Trinalt (comparti 3, 5 e 17 del PAF) è presente la variante con abete rosso. Questa tipologia si presenta caratterizzata da un soprassuolo ceduo di faggio, carpino nero e bianco, nocciolo, orniello e betulla con piccoli gruppi e piante singole di abete rosso e pino silvestre. Macchie di mugo e qualche raro larice verso l'alto. Nella zona di Corna del Tec e Tere Rose (particella 15) si segnala la presenza di ibridi di rovere. La particella 18 ha dato non pochi problemi nell'attribuzione del tipo essendo presente un soprassuolo con caratteristiche afferenti tanto alla pineta di pino silvestre var. con ostraia, quanto alla faggeta submontana dei substrati carbonatici var. con pino silvestre, quanto all'orno-ostrieto var. con pino silvestre. Si è scelto di attribuire il tipo della faggeta submontana dei substrati carbonatici var. con pino silvestre perché questa tipologia è sembrata la più rappresentativa a livello di superficie.



PICEO-FAGGETI. I piceo-faggeti formazioni miste d'abete rosso e faggio, dove può entrare sporadicamente l'abete bianco (come nella giaciture migliori della particella 6 del PAF, dove come tipo prevalente è stato riconosciuto il piceo-faggeto dei substrati carbonatici). I boschi di Olmo al Brembo classificati in questa categoria sono sempre forme di transizione con le faggete ma anche con le pinete di pino silvestre e con gli orno-ostrieti. Associato al faggio e all'abete rosso può anche comparire il tiglio (Zona di Valdisera, comparto 20 del PAF, piceo-faggeto dei substrati carbonatici) mentre verso l'alto è possibile incontrare il larice, a testimonianza della passata presenza di pascoli e segaboli (sempre particella 6). Nella zona di Canal dell'acqua (comparto 16 del PAF), piceo-faggeto dei substrati carbonatici varietà dei suoli serici, si segnala la presenza di un buon numero di soggetti

da seme di olmo montano, tiglio e frassino su ceduo di nocciolo. Alle specie principali troviamo ancora associati carpino nero, tremulo, orniello, nocciolo, acero di monte, frassino, olmo montano, pino silvestre, salicome, etc.

PECCETE. Questa categoria è rappresentata da formazioni irregolari in cui la presenza dell'abete rosso risulta favorita dall'uomo. L'unico tipo rappresentato è la pecceta di sostituzione varietà con ostraia, pecceta dell'orizzonte submontano a cui si associano latifoglie termofile. La zona di Corna Rossa (particella 4 del PAF) presenta un soprassuolo molto eterogeneo dove all'abete rosso, dominante come massa e copertura, si associano ceduo di faggio e carpino nero, abete bianco (su terreni a reazione sub-acida), larice e latifoglie nobili. Alle quote superiori si riscontra la stessa successione secondaria a larice e betulla incontrata nella zona di Canal della Cassa e Corna Lunga (comparti 1 e 3 del PAF). L'evoluzione del soprassuolo è comunque verso il piceo-faggeto. La particella 21, vede il pino silvestre associarsi alla picea.

PINETE DI PINO SILVESTRE. Le pinete di pino silvestre su substrati carbonatici del comprensorio di Olmo al Brembo si presentano con strutture piuttosto complesse e di transizione verso l'orno-ostrieto nella sua variante con pino silvestre, da cui si differenziano per un indice di copertura del pino complessivamente superiore al 25%. Dal punto di vista strutturale il pino risulta prevalere al piano dominante, mentre al piano dominato è presente uno strato interposto di carpino nero, orniello, faggio, nocciolo, carpino bianco, olmo montano e, su terreni a reazione sub-acida, ibridi di rovere x roverella (zona di Tiglio e Cugno, comparto 11). Nelle situazioni edaficamente peggiori è presente fitto cespugliame di pero corvino e più raramente di agrifoglio (zona Campelli, particella del PAF n. 2 in alto). Nello strato erbaceo presenza di *Sesleria varia*, *Helleborum niger*, *Calamagrostis varia*; dove il terreno ha reazione subacida è possibile trovare *Luzula sp.*



3- Carta del regime di proprietà – tavola 009

La carta del regime di proprietà riporta le superfici boscate pubbliche, gestite secondo il Piano di Assestamento Forestale.

Dal P.A.F., adottato nel 2005, il patrimonio silvo-pastorale del comune di Olmo al Brembo risulta ammontare a 524,13 Ha. A queste proprietà devono oggi essere aggiunte nuove superfici pubbliche recentemente acquisite dal Comune.

Dopo un iter amministrativo durato diversi anni, infatti, è stato definito il trasferimento al Comune di Olmo al Brembo di parte della proprietà che al momento della stesura del P.A.F. risultava censita nel Comune di Piazzolo.

Si tratta di un'area posta sul versante sinistro orografico della Valle Stabina, a Sud della Corna Rossa fino al canale dei Campelli che, quando vi fu la divisione amministrativa con la formazione dei due comuni, venne attribuita al Comune di Piazzolo. Poiché questo territorio trova una logica continuità territoriale e morfologica con il Comune di Olmo, l'amministrazione ha intrapreso la lunga procedura

per la necessaria revisione dei confini e della proprietà amministrativa comunale che è ora giunta a compimento. L'ammontare delle aree oggetto di questa annessione è stato determinato planimetricamente mediante applicativi GIS, risultando pari ad una superficie di 41,56 Ha. Attualmente, l'entità delle superfici pubbliche del Comune di Olmo al Brembo si attesta quindi sui 567 Ha circa, pari al 91% della copertura boschiva totale e al 71% dell'intero territorio comunale.

4- Carta della viabilità agro-silvo-pastorale e dei sentieri – tavole 010/a e 010/b

Per la redazione della cartografia relativa alla viabilità agro-silvo-pastorale e alla sentieristica esistente è stata effettuata, in primis, una raccolta di tutto il materiale grafico e cartografico a disposizione per il territorio in esame. La verifica e la caratterizzazione dei dati così ricavati sono state effettuate successivamente attraverso specifiche indagini di campo.

In assenza di uno specifico Piano della V.A.S.P. (Viabilità Agro-Silvo-Pastorale), le informazioni riguardanti questo tipo di viabilità sono state ricavate dal Piano di Assestamento Forestale. Da questo strumento pianificatorio sono stati rilevati i tracciati e le caratteristiche della rete stradale esistente, nonché le proposte di nuove piste forestali contenute nel piano stesso. E' stata successivamente eseguita una verifica in campo della documentazione acquisita.

Per quanto riguarda la sentieristica, dopo una prima mappatura dei percorsi ricavati dalle tavole IGM, dal P.A.F. e da specifiche carte escursionistiche rappresentanti il territorio della Val Brembana, sono state effettuate indagini di campo che hanno previsto il rilevamento e la tracciatura mediante strumentazione GPS dei percorsi escursionistici principali. Unitamente alla tracciatura è stato effettuato un rilievo delle caratteristiche principali dei sentieri (stato del tracciato, percorribilità, segnaletica, ecc...); sono stati inoltre individuati e georeferenziati i luoghi di attrazione turistica, quali le aree di sosta ed i punti panoramici, già attrezzati o di possibile realizzazione.

Avvalendosi dei dati rilevati in campo, di analisi e studi disponibili per l'area in esame (P.T.C. del Parco delle Orobie Bergamasche, Formulare Standard e Relazioni di monitoraggio fauna e habitat per SIC e ZPS) è stata infine realizzata una caratterizzazione territorio prossimo agli itinerari al fine di individuare eventuali rilevanze paesaggistiche e naturalistiche che valorizzano i diversi luoghi.

Per facilitare la lettura ed evitare sovrapposizioni di contenuti sono state realizzate due differenti tavole cartografiche: una legata specificatamente alla viabilità agro-silvo-pastorale ed una rappresentante la sentieristica.

TAVOLA 010/A: LA VIABILITÀ

La rete di infrastrutture viarie del comune di Olmo al Brembo vede l'esistenza di due sole strade di interesse agro-silvo-pastorale.

Un primo percorso parte dalla frazione di Cugno di Sotto e prosegue in direzione di Piazza Brembana, attraversando in quota il versante.

Strada di Cugno di Sotto		
	<i>I tratto</i>	<i>II tratto</i>
<i>Partenza</i>	Cugno (535 m.s.l.m.)	I tratto (605 m.s.l.m.)
<i>Arrivo</i>	II tratto (605 m.s.l.m.)	Bosco (571 m.s.l.m.)
<i>Lunghezza</i>	180 m	677 m
<i>Pendenza</i>	7 %	5 %
<i>Fondo stradale</i>	Bitumato	Naturale
<i>Accesso</i>	Libero	Libero

<i>Classe di Transitabilità</i>	III (trattori max 100 q)	III (trattori max 100 q)
---------------------------------	--------------------------	--------------------------

Un altro tracciato si colloca nella frazione di Malpasso, il quale, partendo dalla strada comunale ordinaria risale per un breve tratto lungo la Valle Acqua Calda.

Strada di Valle Acqua Calda		
	<i>I tratto</i>	<i>II tratto</i>
<i>Partenza</i>	Malpasso (577 m.s.l.m.)	I tratto (605 m.s.l.m.)
<i>Arrivo</i>	II tratto (605 m.s.l.m.)	Baite (627 m.s.l.m.)
<i>Lunghezza</i>	160 m	186 m
<i>Pendenza</i>	12 %	7 %
<i>Fondo stradale</i>	Bitumato	Naturale
<i>Accesso</i>	Libero	Regolamentato con sbarra
<i>Classe di Transitabilità</i>	I (autocarri max 250 q)	III (trattori max 100 q)

Data l'evidente scarsità della rete viabilistica, ai fini dell'applicazione di una buona gestione selvicolturale del territorio comunale, all'interno del Piano di Assestamento Forestale è stata prevista la realizzazione di sei ulteriori possibili strade agro-silvo-pastorali, nessuna delle quali ancora realizzata. Di queste è stato individuato un tracciato di massima (riportati in carta), attestandolo in buona parte su tracciati pedonali già esistenti, valutate le caratteristiche principali e preventivati i costi di realizzazione.

I dati riguardanti la nuova viabilità in progetto, contenuti nel Piano di Assestamento, sono riportati di seguito:

<i>Itinerario Strada</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Classe</i>	<i>Costi Indicativi</i>
Loc. Ciòs - Val dei Guèi (Santa Brigida)	2 km	III	400.000 €
Acqua Calda - Lavaggio (Averara)	3.4 km	III	650.000 €
Valle Acqua Calda - Cigadola alta	2 km	III	380.000 €
Frola - Corna del Dente - il Lotto	2.3 km	III	420.000 €
Strada di Cugno - Loc. Fondi (Piazza Brembana)	2.1 km	IV	350.000 €
Frola - Loc. Mulere (Piazza Brembana)	2 km	IV	350.000 €

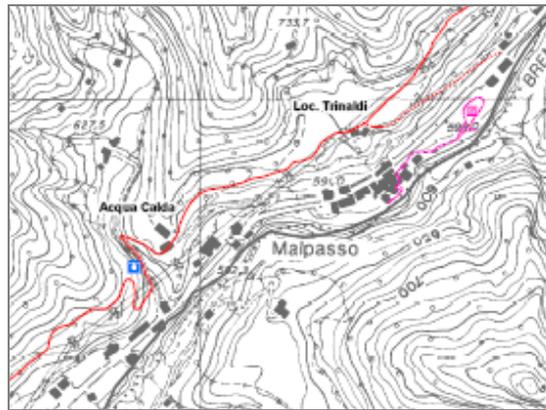
TAVOLA 010/B : I SENTIERI

All'interno del territorio comunale sono individuabili numerose tracce sentieristiche. Tra le varie tracce presenti, sono stati selezionati e analizzati otto itinerari escursionistici principali:

- SENTIERO 1: Olmo al Brembo - Corna del Dente - Corna Rossa
- SENTIERO 2: Olmo al Brembo - Frola - Piazza Brembana (loc. Mulere)

- SENTIERO 3: Olmo al Brembo - Mezzoldo (loc. Soliva)
- SENTIERO 4: Olmo al Brembo (loc. Portici) - Santa Brigida (loc. Val dei Gruèi)
- SENTIERO 5: Cugno di Sotto - Cugno di Sopra
- SENTIERO 6: Cugno di Sotto - Il Collino - Baita Maffenoli
- SENTIERO 7: Olmo al Brembo - La Bassa - Monte Faino
- SENTIERO 8: Malpasso - Piazzolo

Unitamente a questi è stato ideato e proposto un nono percorso in corrispondenza della frazione di Malpasso (SENTIERO 9), finalizzato alla riqualificazione del borgo attraverso una connessione dell'abitato con il corso fluviale.



Per ciascuno degli itinerari analizzati, oltre alla loro rappresentazione cartografica, sono state prodotte specifiche schede descrittive contenenti l'insieme dei dati generali di inquadramento, le caratteristiche del tracciato, le rilevanze paesaggistiche e naturalistiche dell'area di interesse, nonché alcune note sulla fruibilità del percorso. Tali schede sono riportate in calce all'allegato 3.

5- Carta delle aree protette – tavola 011

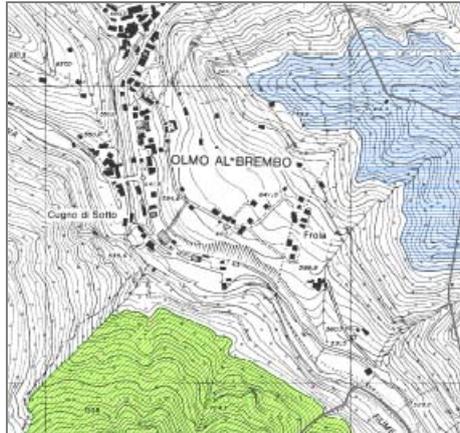
Il Comune di Olmo al Brembo è interessato da tre aree protette di diversa origine che, congiuntamente, coprono il 34% dell'intero territorio comunale.

L'area maggiore è interessata dal Parco delle Orobie Bergamasche, parco regionale istituito nel 1989 (L.R. 56/1989), che con superficie complessiva di circa 63.000 ha rappresenta la più grande area protetta della Provincia di Bergamo. Ha un regime di tutela che lo caratterizza come "parco montano forestale", si distribuisce infatti lungo il versante meridionale della catena orobica, interessando parti delle Valli Brembana, Seriana e di Scalve ad esclusione dei fondovalle.

È parte del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche tutta la parte inferiore del territorio comunale, in particolare il versante nord del Monte Saetta e della Crona Grossa, ed un piccolo lembo in corrispondenza del confine con i comuni di Mezzoldo e Averara.

Al Parco Regionale si aggiungono e in parte si sovrappongono le aree di protezione comunitaria del sistema denominato Rete Natura 2000.

Concetto introdotto dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE), la Rete Natura 2000 è un sistema di aree protette destinate alla salvaguardia della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea "mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli stati membri...".



Il sistema è costituito dall'insieme di due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale (ZPS), siti destinati alla conservazione di particolari specie di uccelli selvatici, secondo i dettami indicati della Direttiva Uccelli (79/409/CEE); e i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), individuati dagli stati membri sulla base delle indicazioni fornite nella Direttiva Habitat. Entrambe le aree verranno successivamente designate come Zone Speciali di Conservazione dall'Unione Europea.

Il territorio di Olmo al Brembo è interessato da due siti appartenenti al sistema Rete Natura 2000: la ZPS IT2060401 denominata Parco delle Orobie Bergamasche e, coincidente con la parte meridionale del Parco delle Orobie, ed il SIC IT2060002 denominato Piazzatorre-Isola di Fronda, posto in corrispondenza della Corna del Dente e della Corna Rossa al di sopra dell'abitato di Frola, di seguito descritti.

ZPS IT2060401 "PARCO OROBIE BERGAMASCHE"

Area recentemente istituita con DRG 8/5119 del 18 luglio 2007 e derivante dall'accorpamento di altre sei ZPS maggiori, interessa gran parte del Parco delle Orobie Bergamasche, estendendosi su una superficie di 48.975 ha.

La ZPS comprende i principali habitat propri dell'orizzonte alpino, tra essi gli ambienti più rappresentativi sono le formazioni boschive, presenti sia con estese foreste di latifoglie, in particolare faggete, sia con i boschi di conifere, in particolare di abete e larice. Altri ambienti di grande valore naturalistico presenti nell'area sono le praterie e i pascoli a cui si uniscono le zone rocciose poste alle quote maggiori e al di sopra del limite della vegetazione arborea.

La fauna dell'area si configura come tipica fauna alpina: tra i mammiferi risultano presenti ungulati, sciuridi e leporidi, piccoli carnivori, varie famiglie di micromammiferi come muridi e soricidi ed i chiroterti, assenti invece i grandi carnivori; cospicua infine la popolazione di invertebrati. Ben rappresentata naturalmente l'avifauna con gli Strigiformi, tra i quali spiccano Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) e Gufo reale (*Bubo bubo*), e con Galliformi e Fasianidi, con elementi di spicco come il Gallo Cedrone (*Tetrao urogallus*) e la Pernice bianca (*Lagopus mutus helveticus*). Altre specie presenti, tutelate ai sensi della Direttiva Uccelli sono: il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la Civetta caporosso (*Aegolius funereus*), la Civetta nana (*Glaucidium passerinum*), il Francolino di monte (*Bonasia bonasia*), il Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), la Coturnice (*Alectoris greca*), il Re di quaglie (*Crex crex*), il Picchio nero (*Drycopus martius*), il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), lo Zigolo giallo (*Emberiza hortulana*), il Biancone (*Circaetus gallicus*), il Calandro (*Anthus campestris*), il Pettazzurro (*Luscinia svecica*) e la Bigia padovana (*Sylvia nisoria*).

SIC IT2060002 "PIAZZATORRE-ISOLA DI FRONDA"

Sito proposto come SIC dalla Delibera Regionale n. 7/14106 del 8 agosto 2003, è stato definitivamente istituito come tale dal Decreto Leg. del 25 marzo 2004. L'area del SIC, con una superficie pari a 2515 ha, si estende a nord della Piana di Lenna fino alle pendici del Costone,

confinato dai due rami del Brembo di Mezzoldo e di Carona e avente come baricentro il Monte Torcola.

All'interno di questo SIC sono individuati e censiti i seguenti habitat: Lande arbustive alpine e subalpine (Cod. 4060), Boscaglie di pino mugo e rododendro irsuto (Cod. 4070), Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine (Cod. 6170), Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (Cod. 6230), Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie igrofile (Cod. 6430), Praterie montane da fieno (Cod. 6520), Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Cod. 8110), Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Cod. 8120) Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica (Cod. 8210), Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica (Cod. 8220), Faggeti del Luzulo-Fagetum (Cod. 9110), Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion (Cod. 9180), Foreste acidofile montane e alpine di Picea excelsa (Vaccinio-Piceetea) (Cod. 9410) e Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra (Cod. 9420).

Specificatamente all'interno del territorio comunale di Olmo al Brembo interessato dal SIC Piazzatorre–Isola Di Fronda sono state individuate due aree entrambi appartenenti all'habitat identificato con il codice 6520, Praterie Montane da Fieno.

Le praterie montane da fieno sono tipologie vegetazionali a struttura erbacea mantenute stabilmente con periodiche operazioni di sfalcio e concimazione. La loro diffusione nel SIC è piuttosto ridotta e puntiforme, soprattutto lungo il fondo valle, concentrandosi nel settore centro-meridionale. Presentano una certa uniformità floristica con specie piuttosto esigenti in termini di nutrienti. Prevalgono ottime foraggiere appartenenti soprattutto a Poaceae (Dactylis glomerata, Trisetum flavescens, Lolium perenne, Anthoxanthum odoratum, Arrhenatherum elatius), Fabaceae (Lotus corniculatus, Trifolium sp.pl.) e Asteraceae (Taraxacum officinale e Achillea millefolium).

I prati da sfalcio hanno soprattutto un valore economico-culturale, essendo mantenuti con cure assidue dalle attività umane e strettamente legati all'allevamento del bestiame. Tuttavia l'impronta che forniscono all'ambiente montano e le spettacolari fioriture in coincidenza del primo taglio costituiscono un aspetto di sicura bellezza e di chiaro valore paesaggistico. I prati da sfalcio, proprio per la loro origine, hanno una stabilità molto bassa. Il mancato intervento culturale porta un rapido cambiamento nella composizione floristica ed un innesco della dinamica verso la ricostituzione di boschi di latifoglie. Tuttavia anche modifiche nella regimazione del taglio, della letamazione o nell'utilizzo come pascolo diretto possono comportare variazione nel cotico erboso, generalmente verso stadi di minore pregio foraggiero. La loro sussistenza è pertanto legata al mantenimento delle attività economiche tradizionali fondate sull'allevamento del bestiame.

6- Carta delle attitudini prevalenti delle superfici forestali – tavola 012

Per attitudine potenziale si intende la capacità delle formazioni forestali di erogare determinati beni e servizi in relazione alle proprie caratteristiche intrinseche ed estrinseche, le quali non sono necessariamente correlate con il reale utilizzo del bosco.

La presente analisi definisce la predisposizione di ciascun complesso forestale ad erogare determinati beni o servizi, indipendentemente dall'utilizzo attuale, e lo fa attraverso un metodo di seguito illustrato che è in grado di sintetizzare, su piattaforma GIS, informazioni territoriali qualificanti la funzione di volta in volta indagata.

Le attitudini potenziali sviluppate sono le seguenti:

ATTITUDINE POTENZIALE	BENI	SERVIZI
<i>Protezione</i>		Protezione del bosco come entità biologica, della sua perpetuazione in condizioni limitanti
		Protezione dall'erosione (esondazioni, pioggia, vento) Consolidamento dei versanti Contenimento delle piene

ATTITUDINE POTENZIALE	BENI	SERVIZI
		Tutela della qualità delle acque a consumo umano (agricoltura, allevamento, alimentazione) Tutela e conservazione degli ecosistemi acquatici
<i>Produzione</i>	Prodotti legnosi di diversi assortimenti e prodotti non legnosi	
<i>Naturalistica</i>		Protezione delle specie animali e vegetali Diversità degli ecosistemi Salvaguardia dei processi evolutivi
<i>Ricreativa</i>		Turismo, sport, cultura ambientale
<i>Salubrità ambientale</i>		Qualità della vita dei cittadini Mitigazione delle fonti inquinanti (rumore, polveri, qualità dell'aria)
<i>Multifunzione</i>	Soprassuoli per i quali non si rileva alcuna attitudine principale o peculiarità; la gestione finalizzata alla produttività è compatibile	

ATTITUDINE PROTETTIVA. Il concetto di protezione svolto dalla volta forestale è un concetto complesso ed articolato; la protezione si esplica per ciascun bosco su più fronti, anche in funzione della sua ubicazione; si lega da un lato all'azione antierosiva e regimante, dall'altro all'azione di tutela delle risorse idriche svolte dalla copertura forestale.

La funzione idroprotettiva, o tutela delle risorse idriche, rappresenta il ruolo svolto dal bosco nei confronti degli ecosistemi acquatici (fiumi, laghi, zone umide, paludi, sorgenti, pozzi, ecc.). Accanto alla funzione di prevenzione dal dissesto spondale si valuta il ruolo di filtro svolto dalla vegetazione prossima ai bacini cioè la capacità delle piante di contenere la migrazione di carichi inquinanti dagli ecosistemi terrestri a quelli acquatici – funzione tampone o di fitodepurazione. Inoltre l'identificazione di punti di derivazione idrica per il consumo umano o per l'agricoltura facilita l'individuazione di pratiche selvicolturali idonee e l'adozione di accortezze durante la realizzazione degli interventi che evitino il danneggiamento delle falde.

I soprassuoli a prevalente funzione protettiva sono stati individuati con l'ausilio di banche dati esistenti di valenza regionale. Sono boschi protettivi: i boschi siti nelle aree di esondazione individuate nel Piano di Assetto Idrogeologico, i boschi in aree caratterizzate da erosione superficiale, da erosione con acque incanalate, da elevata instabilità come individuate nella cartografia geoambientale, i boschi lungo il reticolo idrografico minore, le particelle di protezione del Piano di Assestamento Forestale.

Sono individuate anche le fasce di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano previste dal DPR 152/2006 in 10m e 200 m attorno a pozzi e sorgenti.

ATTITUDINE PRODUTTIVA. All'attitudine produttiva è stato dedicato un elaborato specifico pertanto si rimanda ai capitoli successivi la spiegazione di dettaglio. Nel presente elaborato si individuano come soprassuoli idonei al prelievo di biomassa secondo finalità produttive le aree che non presentano una funzione preminente ma che sono identificate come multifunzionali.

ATTITUDINE NATURALISTICA. In generale si può affermare che i boschi rivestono una notevole importanza per la conservazione della biodiversità. Le aree boscate offrono un beneficio ecologico che dipende dal grado di autoregolazione e perpetuazione (espressione a diversi stadi della dinamica evolutiva), dalla composizione e ricchezza floristica, dalla struttura complessiva e dalla stratificazione.

La ricchezza di specie animali e vegetali, la complessità della rete alimentare che le lega e l'equilibrio ecologico che ne deriva sono gli elementi che maggiormente determinano il grado di naturalità dell'ecosistema bosco: più questi sono presenti in forma complessa e strutturata, più il bosco può dirsi a prevalente attitudine naturalistica. Questa situazione si verifica piuttosto di rado e in genere è limitata alle aree boscate più mature, con copertura continua su ampie superfici e poco disturbate dall'intervento antropico.

Sono soprassuoli a funzione naturalistica gli ambiti contenuti all'interno del SIC.

ATTITUDINE RICREATIVA. In generale la frequentazione di un soprassuolo forestale può essere definita come segue:

intensiva: nelle aree in cui è in atto, o sia prevedibile, un intenso flusso turistico, tale da comportare una gestione diversa da quella ordinaria;

culturale: soprassuoli forestali limitrofi ad un bene culturale di importanza, cosicché si rende necessario adottare una particolare gestione forestale, che garantisca la fruibilità del luogo;

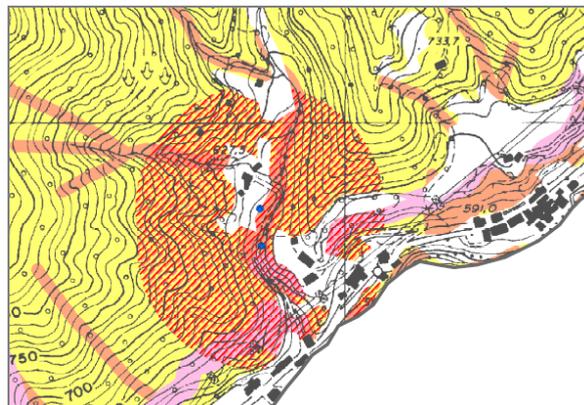
didattica: boschi idonei ad ospitare attività di formazione ed informazione naturalistica in senso ampio.

Per ciascuna categoria sopra elencata si può poi distinguere una fruizione di tipo stanziale che non implica grandi spostamenti all'interno del soprassuolo e per la quale sono necessarie delle strutture di supporto alla sosta dei frequentatori, e una fruizione di percorrenza per la quale generalmente si realizzano percorsi prestabiliti.

La funzione ricreativa è individuata per i soprassuoli che si sviluppano lungo la rete sentieristica.

ATTITUDINE DI SALUBRITA' AMBIENTALE. Si riconosce ai popolamenti arborei interni e limitrofi alle aree urbanizzate la funzione di servizio alla qualità della vita delle persone perché è ormai nota la capacità del bosco di creare un ambiente salubre (funzione frangivento, di mitigazione del clima, di barriera al rumore e alle polveri, di produzione di ossigeno e riduzione di anidride carbonica,...); è pertanto fondamentale la sua ubicazione, indipendentemente dalla composizione in specie, rispetto alla fonte inquinante.

I soprassuoli con maggiore attitudine di salubrità ambientale sono stati individuati attraverso un buffer di 50 m attorno al nucleo urbano maggiormente consolidato.



La carta delle attitudini risulta un ensemble di elementi conoscitivi del territorio che attraverso una gestione dovrebbero condurre ad un equilibrio sostenibile tra sfruttamento della risorsa e conservazione, tra fattore umano e fattore naturale. Ne risulta uno scenario di vocazionalità piuttosto interessante. Si sottolinea che non sempre le diverse funzioni risultano tra loro incompatibili, anzi la maggior parte delle volte è auspicabile la coesistenza tra funzioni e forme di "sfruttamento" diverse attraverso l'uso delle tecniche previste dalla selvicoltura naturalistica.

La tabella seguente illustra l'estensione superficiale di ciascuna funzione rapportata al complesso della superficie boscata del Comune di Olmo al Brembo:

ATTITUDINE POTENZIALE	SUPERFICIE [ha]	PERCENTUALE [%]
<i>Multifunzionale</i>	505,42	71,77
<i>Naturalistica</i>	22,48	3,19
<i>Protezione</i>	118,62	16,84
<i>Ricreativa</i>	52,23	7,42
<i>Salubrità ambientale</i>	5,51	0,78
	704,27	100,00

A cui si sovrappongono 48 ha interessati dalla salvaguardia dei punti di captazione idrica.

7- Carte della potenzialità di sfruttamento delle biomasse a uso energetico – tavole 013/a e 013/b

Il significato di bosco è storicamente coincidente con la produzione di legname. Negli ultimi decenni l'interesse economico derivante dalle utilizzazioni boschive è diminuito. In gran parte del territorio alpino e prealpino si è infatti registrata una progressiva diminuzione delle entrate derivanti dalla vendita ed un contemporaneo aumento dei costi di gestione forestale. Per questo motivo le utilizzazioni boschive sono attualmente estranee ad una logica imprenditoriale. Le forme di utilizzazione ancora attive sono prevalentemente legate ad usi tradizionali, all'autoconsumo o ad un commercio di natura strettamente locale; nuovi sviluppi si intravedono nel mercato delle biomasse ad uso energetico che gradualmente stanno sostituendo le fonti energetiche tradizionali (gas, petrolio e derivati). La ricerca tecnologica si è sviluppata puntando all'utilizzo anche degli scarti di lavorazione o dei prodotti legnosi di scarsa qualità; la richiesta di materiale per impianti di media o piccola entità sta rendendo economicamente interessanti anche soprassuoli che fino a qualche anno fa non venivano nemmeno presi in considerazione.

L'utilizzo della produzione legnosa è legato ad alcuni fattori che di seguito si va ad elencare e che sono stati usati per la costruzione del modello di valutazione delle potenzialità produttive dei boschi di Olmo al Brembo.

COMPONENTE FORESTALE. La composizione (espressa dal tipo forestale) influenza l'attitudine produttiva di un soprassuolo e soprattutto il tipo di produzione. Alcune specie sono idonee alla produzione di legna da ardere (carpino nero, robinia, faggio), altre di legname da opera (castagno, robinia, conifere, abete), altre ancora per oggetti e falegnameria (acero, frassino, faggio, querce) o imballaggio (pino, abete), altre non sono idonee ad alcuna produzione commerciale (ontano, salice,...).

COMPONENTE TERRITORIALE. L'accessibilità, espressa come distanza corretta con la pendenza dalle infrastrutture utilizzabili ai fini dell'esbosco, influenza fortemente la capacità produttiva di un soprassuolo: un bosco ricco di provvigione ma non accessibile non è utile ai fini della produttività; si consideri inoltre che la difficoltà di accesso fa aumentare notevolmente il costo del prodotto. L'accessibilità è espressa in 3 classi come indicato dai criteri regionali per la compilazione dei piani di assestamento:

- CLASSE 1: zone ben servite, distanti da strade non più di 100 m di dislivello;

- CLASSE 2: zone scarsamente servite, distanti da strade tra i 100 e i 300 m di dislivello;
- CLASSE 3: zone non servite, più lontane di 300 m.

COMPONENTE ISTITUZIONALE. Sono state mutate all'interno del modello i trattamenti previsti nel Piano di Assestamento Forestale per ciascuna particella forestale. Si sottolinea, che salvo casi specificatamente motivati, la gestione forestale si può discostare dalle previsioni del Piano di Assestamento.

Attraverso una modellizzazione GIS il tematismo relativo alla superficie boscata del Comune di Olmo al Brembo è stato classificato secondo diversi punti di vista; di ciascuna classificazione è stato prodotto un file raster con celle 10x10m e a ciascuna cella è stato attribuito un valore, come di seguito illustrato.

Tematismo – CATEGORIA FORESTALE	Punteggio
Aceri-frassineto	7
Faggeta	9
Incolto	6
Orno-ostrieto	10
Pecceta	6
Piceo-faggeto	8
Pineta di pino silvestre	7
Rimboschimento di abete rosso	6

Tematismo – ACCESSIBILITA' DEL BOSCO	Punteggio
Accessibilità classe 1	10
Accessibilità classe 2	8
Accessibilità classe 3	5

Tematismo – TRATTAMENTO SELVICOLTURA	Punteggio
Avviamento alto fusto + ceduo	9
Avviamento alto fusto	7
Avviamento alto fusto + ceduo + diradamento conifere	8
Avviamento alto fusto + diradamento conifere	6
Tagli fitosanitari	4

La somma aritmetica dei valori delle singole celle nei vari tematismi ha prodotto un elaborato di output che evidenzia ambiti a potenzialità produttive crescenti e classificate in 8 classi, ottenuta considerando come già realizzata la viabilità in progetto.

Ovviamente le potenzialità maggiori, a parità di altri parametri, si localizzano in prossimità dei tracciati viari.



La tabella che segue riassume la percentuale di ciascuna classe rispetto alla superficie forestale complessiva. La classe più rappresentata è la 4, quindi un valore medio-basso.

Classe	%
Classe 1	0,37
Classe 2	16,81
Classe 3	12,56
Classe 4	31,49
Classe 5	8,75
Classe 6	16,26
Classe 7	8,30
Classe 8	5,46
	100,00

L'ulteriore elaborato è ottenuto semplicemente evidenziando mediante estrazione dalla carte precedentemente illustrata, le superfici appartenenti alle classi più alte (classe 7 e 8). Come si può notare molte delle superfici a maggior potenzialità sono localizzate lungo la strada in progetto che attraversa il versante del Monte la Bassa soprastante Malpasso; dal punto di vista forestale e di rilancio economico della risorsa legnosa locale sembra essere prioritaria la realizzazione di tale tracciato.

L'ASSETTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO

Il comune di Olmo al Brembo (Bg) è dotato di studio geologico di supporto alla pianificazione comunale, predisposto da sottoscritto nell'agosto 2000, riconosciuto conforme dalle competenti strutture regionali, ai sensi della normativa vigente (L.R. 41/97) all'atto della redazione.

Di seguito si riportano i risultati dello studio delle caratteristiche geologiche del territorio comunale aggiornato alla recente normativa regionale, anche in merito agli aspetti sismici.

FASE DI ANALISI

1 - Inquadramento Geologico

Nel presente paragrafo vengono sinteticamente descritte le unità formazionali che caratterizzano il territorio del Comune di Olmo al Brembo.

Il rilievo locale è impostato nell'ambito di successioni di età prevalentemente triassica che risultano localmente ricoperte da più o meno potenti spessori di materiali detritici di genesi gravitativa e depositi di natura morenica.

Lungo il fondovalle del Brembo di Mezzoldo e dei suoi principali affluenti (T. Stabina e T. Mora), inoltre, sono spesso presenti depositi di natura alluvionale, che vanno a costituire terrazzi debolmente sopraelevati rispetto all'alveo di piena ordinaria del corso d'acqua.

Le formazioni presenti all'interno della zona studiata vengono di seguito descritte in ordine decrescente di età, partendo dalla Carniola di Bovegno (Scitico sup.) ed arrivando alle coperture quaternarie (coltri detritiche, depositi morenici e depositi alluvionali).

Successioni sedimentarie triassiche

Carniola di Bovegno (Scitico sup.)

Si tratta di una formazione costituita da dolomie vacuolari e calcari dolomitici, di colore giallastro in superficie e grigio plumbeo-verdastro alla frattura fresca, a stratificazione indistinta o in grossi banchi. All'interno di essa si riscontra anche la subordinata presenza di sottili livelli pelitici giallastri e di brecce ad elementi prevalentemente dolomitici con rari clasti gessosi ed anidritici.

I depositi della Carniola di Bovegno sono il frutto di una regressione marina che nello Scitico sup. instaurò un regime transizionale tipo "sabkha", con formazione di bacini lagunari in cui si depositavano gessi ed anidriti (litologie di cui si rilevano tuttavia solo tracce nell'ambito territoriale in studio) e sedimenti di natura calcarea o calcareo-dolomitica. La fase regressiva citata è da mettere in relazione ad una leggera fase di sollevamento regionale verificatesi in Lombardia durante lo Scitico superiore e l'Anisico inferiore.

Per quel che riguarda la potenza massima della formazione in oggetto, estrapolata dalla letteratura geologica, essa dovrebbe aggirarsi attorno ai 70 m.

Il limite inferiore dell'unità è costituito dal Servino, non diffuso all'interno dell'area in studio, mentre a tetto si rinviene il Calcarea di Angolo (in carta non distinto dal Calcarea di Prezzo) con locali interposizioni di straterelli calcareo-marnosi centimetrici, di colore grigio chiaro alla frattura fresca e giallastro in alterazione.

In genere la Carniola si presenta scompaginata ed interessata da depositi travertinosi connessi con intensi fenomeni carsici.

La Carniola di Bovegno è presente solo sulla sinistra orografica del Brembo, su un tratto di versante posto poco a valle di Malpasso, e sul versante di SW della Corna Rossa. La fascia di diffusione della formazione in questione presenta un'ampiezza massima di poco superiore ai 100 m.

Calcarea di Angolo e Calcarea di Prezzo (Anisico inf. - sup.)

Queste due formazioni, litologicamente abbastanza simili, sono state cartografate congiuntamente visto che nella zona indagata non presentano caratteri tali da consentire una chiara distinzione dell'una rispetto all'altra.

Si tratta di calcari e calcari marnosi, talora dolomitici, di colore da grigio a nero, a stratificazione da massiccia a media, che si alternano a marne ed argilliti carboniose.

Il Calcarea di Angolo è costituito da calcari grigio scuri e neri, talora fittamente venati di calcite e localmente dolomitici che mostrano una stratificazione da massiccia a media e sono talora ricchi di crinoidi. Verso l'alto la successione è costituita da straterelli calcarei e calcareo-marnosi dotati di interstrati argillitici carboniosi bruno-nerastri e spesso micacei. Il Calcarea di Angolo ha una spiccata tendenza alla nodularietà e si presenta spesso con un tipico aspetto bernoccolato.

Da ricordare che nella formazione in discussione si rinviene il famoso "Livello ad *Encrinus gracilis*" di Bittner (1881); nel Calcarea di Angolo si rinvengono, inoltre, numerosi altri fossili (*Myophoria vulgaris*, *Pleuromya muscooloides*, *Neoschizodus laevigatus*, *Rhynchonella metzeli* ed *Encrinus lilliformis*).

Il Calcarea di Prezzo è costituito da calcari marnosi da grigi a neri, a stratificazione per lo più media, alternati ritmicamente a marne ed argilliti carboniose nerastre fissili. Localmente è tipica la presenza di noduli calcarei completamente fasciati da marne giallastre spesso in rilievo rispetto al calcarea più erodibile.

L'unità è ricca di fossili con numerose ammoniti della specie *Paraceratites trinodosus*, *Flexoptychites gibbus*, lamellibranchi (*Daonella sturi*) e brachiopodi (*Rhynchonella trinodosi*).

Il passaggio tra Calcarea di Angolo e Calcarea di Prezzo avviene attraverso il noto "Banco a Brachiopodi", costituito da fossili spesso silicizzati appartenenti alla specie *Spriferina fragilis*, associata a *Decurtella decurtata* e a *Coenothyris vulgaris*.

La deposizione delle formazioni citate si ricollega al ciclo deposizionale di calcari bacinali e di piattaforma instauratasi in Lombardia nel Triassico medio.

La potenza massima della successione riferibile alle due formazioni, desunta dalla letteratura geologica, risulta di 700-800 m. (di cui 600-700 attribuibili al Calcarea di Angolo e 100 al Calcarea di Prezzo; lo spessore di quest'ultimo dovrebbe comunque localmente aggirarsi attorno ai 50 m).

La base stratigrafica dell'unità "Calcarea di Angolo-Calcarea di Prezzo" è costituita dalla Carniola di Bovegno, il tetto della Formazione di Buchenstein. È bene comunque sottolineare che nell'area in studio all'unità in questione si sovrappongono, in genere, le successioni calcaree e calcareo-dolomitiche del Calcarea di Esino e solo localmente (v. zona in sinistra Brembo a valle di Frola) quelle della citata Formazione di Buchenstein).

L'unità in discussione risulta presente a cavallo del tratto del corso del Brembo che va dall'estremità di NE del territorio comunale alla zona di Malpasso e quindi sul versante di SW della Corna Rossa, dove è diffusa sia in prossimità della cima di tale rilievo che verso il fondovalle.

Formazione di Buchenstein (Ladinico inf.)

Questa unità, presente come la Formazione di Wengen solo sul tratto di versante sinistro del Brembo a valle di Frola (dove la loro fascia di affioramento non supera l'ampiezza di 100 m) è costituita da calcari da grigi a nerastri compatti, talora bernoccoluti ed a noduli di selce. Essa presenta una stratificazione netta e regolare; sono presenti, inoltre, sottili intercalazioni di arenarie siltiti e marne.

La fauna è costituita da ammoniti con *Arcestes* (*Proarcestes*) *trompianus* e *Trachyceras* (*Protrachyceras*) *reitzei* e per quanto riguarda i microfossili da radiolari e spicole di spugna.

La formazione è situata al tetto del Calcarea di Prezzo e al di sotto della Formazione di Wengen o alla facies eteropica calcareo-dolomitica del Calcarea di Esino. La potenza locale del Calcarea di Buchenstein dovrebbe localmente variare circa tra i 20 e gli 80 m.

Formazione di Wengen (Anisico inf. - sup.)

Questa unità litologica è rappresentata da successioni di marne e calcari marnosi nerastri, arenarie e siltiti di colore grigio-verdastro di origine talora tufacea; sono presenti anche intercalazioni di argilliti scure. I depositi mostrano varie colorazioni sulla superficie di alterazione: dal grigio al verde, con zone violacee soprattutto nei livelli siltoso-argillosi. La stratificazione è ben evidente ed eterometrica (in genere pluricentimetrica) nei termini arenacei e marnosi, mentre in quelli siltosi-argillosi gli strati sono mal delimitabili.

La Formazione di Wengen presenta fossili come: *Daonella lommeli*, *Protrachyceras* sp., *Celtites epolensis*. Si è depositata all'interno di bacini stretti e allungati delimitati lateralmente da alti strutturali in cui prevalevano condizioni di piattaforma carbonatica (Calcarea di Esino), come sembrano

dimostrare i repentini passaggi laterali ed i caratteri torbiditici presenti; tutto questo in concomitanza con l'intensa attività vulcanica del 1° ciclo triassico. Lo spessore medio locale stimato della Formazione di Wengen risulta di circa 50-60 m.

Localmente la base stratigrafica dell'unità è costituita dalla Formazione di Buchenstein, mentre il tetto è rappresentato dal Calcarea di Esino (con cui la Formazione di Wengen ha rapporti di tipo eteropico).

Calcarea di Esino (Ladinico)

La formazione comprende calcari, calcari dolomitici e dolomie, che presentano colorazioni da grigio chiare a grigio scure, nocciola o bianche, talora rosate, e si presenta a stratificazione per lo più indistinta o potente che porta a costituire forme morfologiche che si stagliano nettamente dalle circostanti formazioni. Nelle zone più francamente calcaree si presentano fenomeni di grossolana ricristallizzazione con cavità riempite di calcite. Si ricorda, inoltre, che è tipica del Calcarea di Esino, la cospicua presenza di resti fossili sia animali (gasteropodi e lamellibranchi) che vegetali (alghe).

Per la stratificazione massiccia, le forti variazioni di potenza ed i caratteri paleontologici, il Calcarea di Esino viene attribuito alle facies di piattaforma e di scogliera.

La formazione è suscettibile di rapidissime variazioni laterali di potenza: infatti, da valori superiori ai 500 m, questa può ridursi notevolmente, fino quasi ad annullarsi. Questo fatto, ben documentato soprattutto nella zona bresciana, è legato al carattere eteropico della formazione (v. contatti con la Formazione di Wengen). Nel territorio comunale di Olmo al Brembo lo spessore del Calcarea di Esino risulta sicuramente considerevole.

La base stratigrafica del Calcarea di Esino è rappresentata nell'area in studio dall'unità "Calcarea di Angolo-Calcarea di Prezzo", ma esso viene anche in contatto con la Formazione di Wengen e la Formazione di Buchenstein (v. fianco sud-occidentale della Corna Rossa); i contatti con queste ultime due formazioni denotano peraltro passaggi laterali di tipo eteropico; agli strati del Calcarea di Esino si sovrappongono invece stratigraficamente le successioni dell'unità "Calcarea Metallifero Bergamasco-Formazione di Breno" o direttamente le Arenarie di Val Sabbia.

Il Calcarea di Esino rappresenta la formazione arealmente più diffusa nell'ambito del territorio comunale.

Calcarea Metallifero Bergamasco e Formazione di Breno (Carnico inf. - medio)

Il Calcarea Metallifero Bergamasco e la Formazione di Breno sono stati cartografati congiuntamente in quanto la loro zona di affioramento è molto ristretta e la loro distinzione non risulta oggettivamente sempre agevole. Le

formazioni sono entrambe costituite da calcari e calcari dolomitici ben stratificati di colore variabile dal grigio-chiaro al grigio-nerastro, che presentano spesso giunti argillosi neri e sono interessati dalla presenza di selce sia diffusa che nodulare.

Le formazioni in questione rappresentano tipici depositi di piattaforma che continuano il ciclo deposizionale carbonatico avviatosi nell'Anisico con il Calcarea di Angolo.

L'unità accorpante il Calcarea Metallifero Bergamasco e la Formazione di Breno costituisce nell'area di Olmo al Brembo il tetto stratigrafico dei Calcari di Esino e la base stratigrafica delle Arenarie di Val Sabbia.

È opportuno ricordare che il Calcarea Metallifero Bergamasco risulta localmente sede di interessanti mineralizzazioni connesse con le alterazioni che si sono prodotte al tetto del Calcarea di Esino.

Per quel che concerne lo spessore medio della unità in discussione nel territorio di Olmo al Brembo, questo dovrebbe aggirarsi circa attorno ai 50-60 m.

Il Calcarea Metallifero Bergamasco e la Formazione di Breno si rinvergono nel settore di SW del Comune di Olmo al Brembo, lungo una stretta fascia di territorio a decorso approssimativamente meridiano.

Arenarie di Val Sabbia (Carnico inf. - medio)

Le Arenarie di Val Sabbia costituiscono il termine inferiore terrigeno del ciclo di sedimentazione avviatosi nel Carnico; la sua deposizione va direttamente correlata ai fenomeni di sollevamento che nella prima fase del Triassico sup. interessarono taluni settori dell'area del Bacino Lombardo.

La formazione è costituita da arenarie e siltiti vulcaniche epiclastiche che possono spesso assumere anche composizione marnosa e hanno una colorazione di colore rosso cupo o verde o, più raramente, grigio-verdastra; la stratificazione evidenzia caratteri variabili: da ben netta e riconoscibile a indistinta (per fenomeni di amalgamazione) soprattutto laddove la frazione arenacea grossolana diventa predominante; le Arenarie di Val Sabbia si presentano prevalentemente in strati o banchi sovente non ben distinti; esse, inoltre, contengono talora strutture nodulari di natura arenacea, calcarea, calcareo-marnosa o calcareo-arenacea che localmente si congiungono giungendo a formare sottili livelli. Le principali strutture sono date da impronte di corrente alla base degli strati, noduli diagenetici, laminazioni da piano-parallele a ondulate e convolute.

Nella zona di Olmo al Brembo le successioni clastiche del Carnico, corrispondenti alle Arenarie di Val Sabbia, appaiono in continuità stratigrafica sui depositi calcarei, calcareo-dolomitici e dolomitici del Calcarea Metallifero Bergamasco e della Formazione di Breno o vengono a sovrapporsi direttamente, con contatto erosivo, sui Calcari di Esino; il loro tetto stratigrafico è sempre rappresentato dalla Formazione di Gorno (con cui hanno rapporti di carattere eteropico).

Per quel che concerne lo spessore delle Arenarie di Val Sabbia, si può affermare, sulla base dell'assetto geometrico locale delle successioni rocciose, che esso non dovrebbe localmente superare i 200 m.

La formazione è presente sul versante meridionale del rilievo denominato "la Bassa", a N dell'abitato di Olmo, e nel settore sud-occidentale del territorio comunale, dove si individua una fascia di diffusione ad andamento circa meridiano.

Formazione di Gorno (Carnico inf. - medio)

La Formazione di Gorno è costituita da successioni ben stratificate di calcari, calcari marnoso-arenacei e marne che presentano colorazioni prevalentemente grigio-scure o nere. Si tratta di una formazione molto fossilifera ricca di molte specie di lamellibranchi (*Nucula strigilata*, *Megalodon rimosus*, *Myophoria kefersteini*, ecc.).

Essa risulta, come già precedentemente esposto, eteropica con le Arenarie di Val Sabbia, rappresentando il prodotto di una sedimentazione di tipo carbonatico (depositi di piattaforma) che continua a manifestarsi durante il Carnico inf.-medio all'interno di aree bacinali distanti o isolate da quelle direttamente interessate da apporti di tipo terrigeno.

La base stratigrafica della Formazione di Gorno è localmente rappresentata dalle Arenarie di Val Sabbia, con cui essa ha peraltro, come già affermato, evidenti rapporti di carattere eteropico; al suo tetto stratigrafico sono, invece, collocate (v. zona di SW del Comune) le successioni della Formazione di S. Giovanni Bianco, su cui sono sovrascorsi i terreni della Dolomia principale. Lo spessore massimo della Formazione di Gorno nell'ambito del territorio comunale di Olmo al Brembo dovrebbe risultare dell'ordine dei 200 m.

L'unità in questione è diffusa in prossimità del confine di SW del territorio comunale e in corrispondenza del rilievo de "la Bassa" a N dell'abitato di Olmo.

Formazione di S. Giovanni Bianco (Carnico superiore)

Litologicamente questa formazione è rappresentata da dolomie marnose vacuolari grigio-giallastre che presentano una stratificazione prevalentemente indistinta o a grossi banchi; le bancate dolomitiche si alternano a sottili livelli di argilliti policrome, di colore per lo più verde chiaro (ma sono presenti anche colorazioni giallastre e rossastre). Talora, soprattutto in prossimità del margine di sovrascorrimento della Dolomia Principale, sono presenti litotipi come: dolomie e calcari dolomitici grigiastri, calcari e calcari dolomitici chiari, compatti, marne dure rosse e verdi, dolomie e calcari cariatati giallastri e rossastri. Localmente vi si intercalano breccie di natura carbonatica con elementi in prevalenza grigi e giallastri.

La Formazione di S. Giovanni Bianco, spesso tettonicamente scompagnata, rappresenta il termine di chiusura del ciclo di sedimentazione carnico e corrisponde sostanzialmente a depositi di acque basse di tipo lagunare. La sua potenza stratigrafica dovrebbe mantenersi localmente in linea di massima sull'ordine del centinaio di metri.

Inferiormente alla Formazione di S. Giovanni Bianco si rinviene la Formazione di Gorno di cui essa segue in modo regolare la disposizione geometrica; superiormente l'unità è limitata dalla Dolomia Principale attraverso un marcato contatto tettonico per sovrascorrimento.

Lembi di terreni riferibili alla formazione in questione sono presenti nel settore di SW del territorio comunale appunto lungo il contatto tra Formazione di Gorno e Dolomia Principale.

Dolomia Principale (Norico)

Dal punto di vista litologico la Dolomia Principale si presenta caratterizzata da dolomie e calcari dolomitici di colore variabile dal grigio chiaro al grigio scuro o nocciola-brunastro; la stratificazione risulta generalmente indistinta o a grosse bancate di spessore decametrico. La formazione si presenta localmente fossilifera (*Isognomon exilis*; *Worthenia contabulata*; *Turbo solitaria*; *Megalodon gümbeli*, ecc.).

Alla base della successione si possono osservare brecce grossolane poco coerenti a cemento giallastro, costituite da elementi calcareo-dolomitici. Sono inoltre presenti nella formazione, ed è possibile incontrarli a diversi livelli (soprattutto nella parte sommitale), dolomie, calcari dolomitici e calcari, prevalentemente scuri, grigio-bruni, spesso bituminosi ad evidente stratificazione, fetidi alla percussione, alternati ad argilliti e marne bituminose.

Gli strati della Dolomia Principale, diffusa lungo il confine di SW del territorio comunale, si sovrappongono tettonicamente, tramite sovrascorrimento, ai terreni della Formazione di S. Giovanni Bianco; l'unità costituisce il tetto della successione stratigrafica locale.

Per quel che concerne la potenza massima della Dolomia principale, che corrisponde a un deposito tidale di piattaforma carbonatica accumulatosi in ambiente subsidente, esso dovrebbe aggirarsi, secondo i dati forniti dalla letteratura geologica attorno ai 1500 m.

Coperture quaternarie

Le coperture quaternarie sono costituite da depositi di genesi gravitativa, eluvio-colluviale, detritica, morenica e fluviale.

Seguendo l'ordine proposto dalla legenda, la carta di inquadramento geologico segnala, in primo luogo, le principali aree di frana attiva; sono state cartografate, in particolare, aree di nicchia di frana, aree di dissesto generalizzato ed aree franose caratterizzate dalla presenza di fenomeni franosi di piccole dimensioni.

Alcune aree di frana attive sono segnalate in adiacenza al fondovalle del Brembo di Mezzoldo nel tratto a monte di Olmo al Brembo (zona di Malpasso, ecc.); un'altra area di frana è ubicata più a valle, a SE di Frola.

La carta mostra quindi le principali coltri detritiche che rivestono i versanti, costituite da accumuli (di genesi prevalentemente gravitativa) più o meno potenti di pezzame lapideo di varie dimensioni, con matrice terrosa più o meno abbondante; la loro presenza si riconnette agli intensi processi di degradazione meteorica del rilievo locale. I depositi detritici mostrano in planimetria forme prevalentemente allungate, andando ad occupare, in genere, aree a morfologia valliforme e/o conchiforme (in carta sono riportate solo le coltri di maggiore estensione, tra cui si può ricordare quella che occupa il vallone posto a S di Olmo al Brembo).

Le coltri detritiche quaternarie sono state classificate sulla base del loro grado di colonizzazione vegetale e di cementazione (elementi che determinano il grado di stabilità delle coltri medesime). Sono pertanto state individuate: coltri detritiche parzialmente colonizzate (dt 1), colonizzate (dt 2) e cementate, ivi compresi i crostoni di falda (dt 3).

Lungo il fondovalle del Brembo di Mezzoldo e del T. Stabina, nonché della Val Mora, sono quindi stati individuati depositi misti alluvionali (attuali e recenti), colluviali e di versante; questi sono costituiti da

depositi prevalentemente ghiaioso-ciottolosi presenti lungo gli alvei e le aree golenali dei principali corsi d'acqua locali ed anche in corrispondenza di ridotti ripiani, più o meno sopraelevati rispetto agli alvei medesimi.

Lo spessore di tali depositi, presenti lungo ampi tratti dei fondovalle (dove affiora spesso direttamente il substrato roccioso marino triassico), risulta, in genere, abbastanza ridotto, dell'ordine massimo di qualche metro.

Sono stati evidenziati in carta anche una serie di conoidi di deiezione, costituiti da materiali detritici a pezzatura prevalentemente grossolana, la cui presenza si ricollega all'attività erosivo-deposizionale attuale e recente di corsi d'acqua minori, affluenti del Brembo di Mezzoldo (v. area di Malpasso).

Il tratto di versante posto a monte dell'abitato di Olmo al Brembo e l'adiacente area di Frola, nonché alcune aree poste nei pressi di Malpasso (in sponda destra del Brembo) sono interessate dalla presenza di depositi morenici. Questi sono costituiti da accumuli di materiali di taglia eterometrica (blocchi e ciottoli) immersi in una più o meno abbondante matrice limosa o limoso-argillosa; tali accumuli di materiali di deposizione glaciale possono raggiungere spessori dell'ordine di decine di metri.

Attitudini d'uso dei suoli

Le considerazioni riportate nel presente paragrafo sono state desunte dalla "Carta dell'attitudine dei suoli per usi specifici", alla scala 1:10.000, della Cartografia geoambientale (disponibile in bozza).

Escludendo i principali affioramenti litoidi privi di vegetazione e l'ambiente urbanizzato, l'elaborato cartografico citato fornisce una zonizzazione del territorio comunale di Olmo al Brembo basata sull'attitudine dei suoli presenti agli usi agricolo, forestale e pastorale.

L'intero territorio montano non risulta adatto agli usi agricoli e pastorali, mentre risulta moderatamente adatto all'uso forestale. Ciò significa che il territorio è contraddistinto da limitazioni che, nel loro insieme, sono moderatamente severe per una sostenuta applicazione dell'uso forestale; tali limitazioni riducono la produttività ed i benefici ed aumentano gli investimenti richiesti ad un livello tale che il risultato previsto, sebbene localmente interessante, può in genere considerarsi modesto.

Le limitazioni esistenti sono essenzialmente connesse alla presenza, spesso congiunta, della serie di fattori di seguito elencati: elevata acclività, superficialità e/o erodibilità del suolo, pietrosità e rocciosità, predisposizione al dissesto o dissesto in atto, clima da poco ad alquanto sfavorevole in funzione dell'altitudine e dell'esposizione.

Solo alcune zone interessate da coperture detritiche e/o colluviali e moreniche contraddistinte da moderata acclività (v., ad esempio, l'area tra Olmo e Frola o quella a monte di Malpasso) possono essere considerate moderatamente adatte all'uso agricolo e poco adatte all'uso pastorale; esse non sono però adatte all'uso forestale; la loro esigua estensione non può comunque sostenere, in ogni caso, un produttivo sviluppo agricolo.

Nel complesso, la situazione morfologica del territorio comunale è dunque tale da non consentire produzioni (siano esse agricole, forestali o pastorali) legate all'uso del suolo tali da prevedere futuri sviluppi produttivi di un certo interesse.

L'attività forestale, soprattutto nelle zone montane, anche perché in genere moderatamente adatta, può comunque far prevedere sviluppi utili, sempre che sia vista e realizzata anche in funzione della conservazione del suolo e della prevenzione del dissesto idrogeologico.

2 - Assetto geologico-strutturale

I terreni entro cui è modellato il territorio comunale di Olmo al Brembo, compreso nel bacino idrografico del F. Brembo di Mezzoldo, sono quelli caratteristici del settore bergamasco del Sudalpino, e corrispondono ad alcune delle classiche formazioni triassiche (ed alle loro coperture quaternarie) ampiamente descritte nella letteratura geologica.

Il quadro generale della situazione geologica locale è fornita dalla figura della pagina seguente che evidenzia i rapporti strutturali tra le varie successioni, mettendo in risalto le superfici di scollamento gravitativo e di traslazione della varie piattaforme carbonatiche del Trias superiore e del Trias

inferiore con il suo basamento che si sono accavallate sui depositi bacinali e di piattaforma del Trias inf.-medio.

Gli elementi strutturali più significativi nell'ambito del territorio comunale sono rappresentati da due sovrascorrimenti tettonici, rispettivamente ad andamento circa NW-SE e N-S, ben osservabili in carta. In corrispondenza del primo accidente tettonico si osservano: verso N, la sovrapposizione dei Calcari di Esino sui più recenti termini stratigrafici delle Arenarie di Val Sabbia e della Formazione di Gorno; verso S, la sovrapposizione dell'unità "Calccare di Angolo-Calccare di Prezzo" al Calccare di Esino, con la locale interposizione di lembi di Carniola di Bovegno.

Lungo il secondo sovrascorrimento tettonico i terreni norici della Dolomia Principale si accavallano su quelli dell'adiacente serie triassica poggiando quasi sempre direttamente sulla Formazione di S. Giovanni Bianco, unità a comportamento "plastico" che costituisce uno dei classici "orizzonti di scollamento tettonico" nell'area del Sudalpino.

Altri elementi tettonici da ricordare sono le due faglie (presunte), l'una ad andamento SW-NE e l'altra ad andamento circa ortogonale, osservabili rispettivamente lungo la vallecchia che segna il confine di SE del territorio comunale e lungo il corso del Brembo di Mezzoldo a valle di Olmo al Brembo. Si tratta di lineamenti la cui genesi va probabilmente ricollegata alla stessa fase di deformazione tettonica che ha determinato la formazione dei sovrascorrimenti in precedenza menzionati.

Il settore centro- e sud-occidentale del territorio comunale è dominato dalla presenza di un'ampia struttura di tipo antiforme, con asse ad andamento circa NW-SE, al cui nucleo stanno terreni riferibili al Calccare di Esino (la fascia di diffusione di tale formazione presenta un'ampiezza massima di circa 2 Km).

A SE di Frola si possono addirittura osservare terreni riferibili al "Calccare di Angolo-Calccare di Prezzo", alla Formazione di Buchenstein ed alla Formazione di Wengen, unità che stanno alla base del Calccare di Esino; la presenza di tali termini stratigrafici si ricollega ad una locale culminazione dell'asse della struttura antiforme che caratterizza la parte meridionale dell'area studiata.

Sul fianco di SW di tale struttura al Calccare di Esino si sovrappongono in regolare successione stratigrafica le assise sedimentarie del Calccare Metallifero Bergamasco e della Formazione di Breno (non distinti tra loro cartograficamente), delle Arenarie di Val Sabbia, della Formazione di Gorno e della Formazione di S. Giovanni Bianco e, infine, della Dolomia Principale; il contatto tra quest'ultima formazione e la Formazione di S. Giovanni Bianco, come già messo in luce, non è di tipo stratigrafico, ma bensì tettonico (la Dolomia Principale è sovrascorsa sui vicini terreni triassici più antichi).

L'area del rilievo denominato "la Bassa" è l'unica zona dove si può osservare il fianco di NE della struttura antiforme di cui si sta trattando che risulta altrove ricoperto dal sovrascorrimento su di esso degli adiacenti terreni triassici; in quest'area la serie stratigrafica risulta incompleta, dal momento che al Calccare di Esino si sovrappongono direttamente, con contatto di tipo erosivo, le Arenarie di Val Sabbia, a loro volta sormontate dalla Formazione di Gorno, locale tetto della successione.

Per quanto riguarda la parte restante di territorio da esaminare, ovvero quella posta a NE del sovrascorrimento che passa a valle di Malpasso, essa è caratterizzata da un assetto tettonico-strutturale abbastanza complesso con variazioni più o meno sensibili dell'orientamento degli assi di piega.

Nell'area posta a NW di Piazzolo, si rileva la presenza di una struttura di tipo sinforme con asse ad andamento NW-SE, con i terreni del Calccare di Esino, estesamente affioranti, che sormontano quelli dell'unità "Calccare di Angolo-Calccare di Prezzo".

Un assetto di tipo sinforme con andamento analogo al precedente caratterizza anche l'area posta a S di Malpasso dove i terreni del "Calccare di Angolo-Calccare di Prezzo" vanno a sovrapporsi a quelli della Carniola di Bovegno.

Nella zona di raccordo tra le due strutture citate, corrispondente a quella di Malpasso, l'assetto strutturale è ovviamente di tipo anticlinalico.

È opportuno, in conclusione di questo paragrafo, ricordare che le formazioni entro cui risulta modellata l'area studiata sono spesso interessate da sistemi di fratturazione e da deformazioni a scala medio-piccola che comportano la costituzione di deformazioni duttili (pieghe) di ordine metrico che modificano talora sensibilmente l'assetto geologico-strutturale generale del territorio.

3 - Inquadramento idrogeologico e idrografico

Le caratteristiche idrogeologiche ed idrografiche della zona esaminata riflettono ovviamente l'assetto geologico e litostratigrafico descritto nel capitolo precedente.

Inquadramento idrogeologico

Le formazioni presenti sono state raggruppate, sulla base delle loro caratteristiche litologiche e strutturali, in distinte classi che si differenziano più o meno marcatamente tra loro sulla base del diverso comportamento idrogeologico (permeabilità per porosità o fratturazione, grado di permeabilità, grado di vulnerabilità idrogeologica, ecc.).

Le classi in cui sono state raggruppate le unità sulla base del diverso comportamento idrogeologico sono quelle di seguito elencate e descritte:

1) depositi a permeabilità generalmente elevata per porosità; essi corrispondono ai depositi alluvionali presenti lungo il fondovalle del Brembo di Mezzoldo e dei suoi principali affluenti. In genere ospitano falde libere di interesse più o meno rilevante in funzione del loro spessore e delle condizioni locali di alimentazione; tali falde sono alimentate dalla circolazione idrica sotterranea che interessa gli adiacenti rilievi e drenate dal corso dei corsi idrici superficiali.

I depositi in questione, viste le loro caratteristiche litologico-tessiturali (si tratta di prevalenti ghiaie e ciottoli) sono contraddistinti da una vulnerabilità idrogeologica elevata;

2) depositi a permeabilità per porosità da medio-alta a molto elevata, la cui variabilità è funzione della distribuzione della frazione pelitica e localmente della cementazione; essi corrispondono a depositi detritici di versante, falde e coni di detrito e conoidi di deiezione. Nel caso si verificano condizioni favorevoli (ovvero che si abbia un'estensione significativa sia dei depositi che dei bacini imbriferi che ne sono sede, che ci si trovi in zone di compluvio, che si abbiano spessori consistenti di materiali detritici, ecc.) possono ospitare falde idriche, talora a carattere stagionale, che alimentano direttamente il reticolo idrico superficiale.

I depositi in questione, viste le loro caratteristiche litologico-tessiturali, sono contraddistinti da una vulnerabilità idrogeologica in genere elevata, che può tuttavia abbassarsi localmente dove aumenta la percentuale della componente fine e/o i materiali risultano cementati;

3) formazioni calcaree, calcareo-dolomitiche e dolomitiche a stratificazione massiccia o indistinta, permeabili per fratturazione o carsismo, talora diffuso, con circuiti idrici irregolari nel corpo roccioso; esse corrispondono alle successioni del Calcarea di Esino, estesamente presente nel territorio comunale, e della Dolomia Principale, presente lungo il confine di SW del Comune. Sono dotate di una potenzialità idrica non particolarmente elevata in quanto le acque che percolano in profondità vengono rapidamente perse dai sistemi carsici esistenti.

La loro elevata permeabilità e vulnerabilità si ricollega al sensibile grado di fratturazione della roccia ed alla presenza di condotti carsici;

4) formazioni costituite da dolomie vacuolari e calcari dolomitici a stratificazione indistinta o in grossi banchi, permeabili per fessurazione con circolazione idrica di tipo carsico; esse corrispondono alla Carniola di Bovegno ed alla Formazione di S. Giovanni Bianco. La potenzialità idrica non è elevata per i motivi già segnalati al punto precedente (la Carniola di Bovegno in particolare costituisce un orizzonte di spessore complessivamente ridotto).

Le formazioni in trattazione sono dotate di permeabilità e vulnerabilità generalmente elevata connesse allo sviluppo di sistemi di fessurazione e di circuiti carsici;

5) depositi a permeabilità buona per porosità, variabile in funzione della distribuzione della frazione pelitica; essi corrispondono a materiali di origine morenica. Qualora si verificano condizioni favorevoli (le stesse descritte al punto 2) possono divenire sede di falde libere, comunque di ridotta potenzialità, talora a carattere stagionale, che alimentano direttamente il reticolo idrico superficiale.

I depositi in oggetto sono dotati di un medio grado vulnerabilità, che si correla alla presenza all'interno di essi di una più o meno abbondante matrice limosa o limoso-argillosa;

6) formazioni calcaree, calcareo-dolomitiche e calcareo-marnose, con interstrati pelitici, a permeabilità di massa generalmente ridotta che può sensibilmente aumentare in corrispondenza delle

zone particolarmente fratturate; esse corrispondono alle successioni del "Calcere di Angolo-Calcere di Prezzo", della Formazione di Buchenstein, del Calcere Metallifero Bergamasco e della Formazione di Gorno. Presentano, inoltre, una potenzialità idrica scarsa, connessa al basso grado di permeabilità. La vulnerabilità di queste formazioni, viste le loro caratteristiche litologiche (v. in particolare la presenza di interstrati pelitici) ed il loro limitato grado di fratturazione, non è certamente elevata (se si escludono aree dotate di substrato intensamente fratturato), ma può considerarsi da bassa a media; 7) formazioni a permeabilità molto bassa per porosità, solo localmente medio-elevata per fratturazione, con circolazione idrica ridotta ed essenzialmente per vie preferenziali, con saltuaria presenza di falde idriche di medio interesse idrogeologico in corrispondenza degli orizzonti litoidi fratturati; esse corrispondono alle successioni delle Arenarie di Val Sabbia e della Formazione di Wengen.

La loro vulnerabilità idrogeologica, legata alle caratteristiche litologico-tessiturali ed al limitato sviluppo di fessurazioni tettoniche, può considerarsi medio-bassa, anche se può elevarsi notevolmente dove il substrato roccioso risulta intensamente fratturato.

È quindi riportata, sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili e della documentazione messa a disposizione dagli uffici comunali, l'ubicazione delle sorgenti localizzate nel territorio studiato. Tali sorgenti risultano collocate sia nell'ambito delle coltri detritiche che rivestono i versanti che delle successioni rocciose che costituiscono l'ossatura del paesaggio. Più precisamente quasi tutte le sorgenti segnalate si trovano ubicate in corrispondenza o in prossimità di fondovalle e zone di compluvio. Alcune delle sorgenti segnalate in carta sono captate ad uso acquedottistico.

Anche se non si dispone di dati idrologici né per le sorgenti non captate né per quelle captate, si possono ipotizzare indicativamente, sulla base delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti, portate dell'ordine di pochi litri al secondo (comunque soggette a variazioni stagionali e giornaliere connesse con l'andamento pluviometrico locale).

La carta in esame mostra anche l'ubicazione di serbatoi di accumulo e/o bacini partitori dell'acquedotto comunale.

Idrografia superficiale

Tutto il territorio comunale rientra nel bacino del Brembo di Mezzoldo (l'elemento idrologico locale di maggiore interesse) che segna in buona parte il confine orientale del Comune. In carta risultano ben definiti i reticoli idrografici dei differenti corsi d'acqua, che risultano ben sviluppati e adeguati alla necessità di drenaggio dei versanti.

Sono state individuate le principali opere artificiali di tipo acquedottistico e idraulico:

- captazioni di sorgenti ad opera dell'acquedotto comunale;
- serbatoi di accumulo per l'acquedotto comunale;
- traverse fluviali;
- sbarramenti fluviali;

La Tavola 3 mette in luce alcune zone di dissesto per azione delle acque che corrispondono a tratti di corsi d'acqua caratterizzati da ricorrenti e violenti fenomeni erosivi e di trasporto di massa che si manifestano in concomitanza di eventi meteorologici rilevanti.

Sono interessati da tali fenomeni sia alcuni tratti del fondovalle di corsi d'acqua secondari che il fondovalle del Brembo di Mezzoldo in prossimità del confine di SE del territorio comunale.

I fenomeni in questione sono correlati all'elevata acclività del profilo longitudinale dei corsi d'acqua ed ai conseguenti brevissimi tempi di corrivazione, nonché alla locale presenza lungo i versanti montani di materiali detritici in genere sciolti o scarsamente cementati che risultano facilmente mobilizzabili dall'azione idrica.

4 - Aspetti geomorfologici connessi alle condizioni di dissesto idrogeologico reale e potenziale

La TAV. 3 fornisce un'aggiornata mappatura delle aree sottoposte a rischio di dissesto idrogeologico presenti nell'ambito del Comune di Olmo al Brembo.

L'area indagata presenta la tipica morfologia dei territori montani; essa è caratterizzata da un'acclività in genere elevata ed interessata da una serie di più o meno marcate incisioni vallive (le più significative sono quelle del Brembo di Mezzoldo del T. Stabina e della Val Mora) e dalla locale presenza di scarpate rocciose.

Le informazioni riportate in carta, in parte desunte e rielaborate da dati bibliografici, sono state integrate da indagini effettuate direttamente sul terreno e supportate da un'accurata analisi fotointerpretativa condotta su foto aeree recenti di opportuna scala.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini svolte sono state individuati e quindi delimitate cartograficamente:

- 1) aree ad elevata instabilità con presenza di fenomeni franosi attivi ed in continua evoluzione;
- 2) aree potenzialmente instabili, che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite di stabilità;
- 3) aree soggette a processi di dilavamento e di erosione superficiale;
- 4) aree interessate da fenomeni di dissesto per azione delle acque incanalate;
- 5) aree valanghive.

Per quel che concerne le aree menzionate al punto 1 (aree ad elevata instabilità con presenza di fenomeni franosi attivi ed in continua evoluzione), esse corrispondono a zone di frana attiva, corrispondenti ad aree di nicchia di movimenti franosi, ad aree di dissesto generalizzato, ad aree interessate da fenomeni gravitativi di piccole dimensioni ovvero da condizioni di , ad aree , ecc.). Tra le zone di frana attiva segnalate in carta, che non mostrano estensioni rilevanti, possono essere citate quelle presenti presso il fondovalle del Brembo nella zona di Malpasso (altre zone significative di frana sono presenti a S di Frola).

L'evoluzione dei dissesti è talora accelerata dall'azione erosiva delle acque correnti che scalzano alla base il pendio.

È comunque opportuno far rilevare che le zone di frana attiva segnalate nell'ambito del territorio comunale interessano solo localmente e per lo più marginalmente aree edificate (si tratta in ogni caso di aree con case isolate o piccoli caseggiati) o infrastrutture stradali.

Tra le aree potenzialmente instabili, che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite di stabilità sono state distinte:

- a) aree con coperture detritiche o terrigene in condizioni di equilibrio limite o già interessate da movimenti gravitativi;
- b) aree con substrato roccioso affiorante in condizioni di stabilità precaria perché contraddistinte da acclività elevata e/o perché lo stesso substrato risulta intensamente fratturato, dove esiste la possibilità di crolli;
- c) aree potenzialmente interessabili dalla traiettoria di caduta massi.

Le aree di tipo (a) corrispondono a più o meno potenti coltri di copertura da considerare potenzialmente instabili in relazione alla presenza spesso congiunta dei seguenti elementi: elevata acclività; più o meno scadenti caratteristiche geomeccaniche; presenza di elementi premonitori di movimenti gravitativi o testimonianti movimenti già avvenuti, ma non ancora stabilizzati.

Le principali aree con substrato roccioso affiorante in genere in condizioni di stabilità precaria (b), localmente corrispondenti a ripide pareti scolpite in roccia, sono segnalate sia nel settore settentrionale che in quello meridionale del territorio comunale (in ogni caso non risultano minacciate aree urbanizzate).

Riguardo alle zone potenzialmente interessabili dalla traiettoria di caduta massi (c), sono state segnalate come soggette a rischio due aree poste in destra Brembo a monte di Malpasso, l'area di costone posta a monte del cimitero di Olmo al Brembo, un'area posta in sinistra del T. Stabina, e quindi un ampio tratto del versante sinistro del Brembo di Mezzoldo in corrispondenza di Frola. In quest'ultimo sito la scarpata è già stata ripetutamente interessata da fenomeni di crollo che hanno coinvolto anche la strada che collega Olmo al Brembo con Piazza Brembana.

Sono da considerare aree potenzialmente interessabili dalla traiettoria di caduta massi, anche se non cartografate, tutte quelle poste alla base di ripide

scarpate o di tratti di pendio ad elevata acclività, soprattutto se questi risultano modellati in materiali rocciosi interessati da fratturazione.

Tra le zone soggette a processi di dilavamento e di erosione superficiale in quanto prive di una coltre di protezione vegetale che garantisca una adeguata protezione del suolo, sono segnalate:

d) aree interessate da sentieramento da pascolo;

e) aree con tracce di ruscellamento diffuso.

Una vasta area del primo tipo (d) è segnalata ad W di Olmo al Brembo, un'altra area di tale genere è presente anche a ridosso del fondovalle del T. Stabina; aree del secondo tipo (e) sono segnalate nel settore meridionale (versante nord-orientale del M. Saetta) e settentrionale (testata del vallone che scende verso Malpasso) del territorio comunale.

Per quel che riguarda i fenomeni di dissesto per azione delle acque incanalate sono segnalati vari tratti di corsi d'acqua caratterizzati da ricorrenti e violenti fenomeni erosivi e di trasporto di massa. Si possono ricordare i tratti terminali di due marcate incisioni vallive confluenti rispettivamente nel fondovalle del T. Stabina e del Brembo di Mezzoldo nella parte S del Comune.

I fenomeni citati sono correlati all'elevata acclività del profilo longitudinale dei corsi d'acqua ed ai conseguenti brevissimi tempi di corruzione. Essi interessano localmente anche i fondovalle del Brembo di Mezzoldo (v. zona a valle di Frola) e del T. Stabina.

Per quel che concerne le aree a rischio valanghivo è stata proposta la seguente distinzione:

-valanghe (ovvero siti a contorno definito entro i quali la massa nevosa, in condizioni estreme, precipita simultaneamente);

-pericoli localizzati (ovvero valanghe di dimensioni limitate, tali da non poter essere cartografate nella loro forma reale).

Le aree a rischio valanghivo di cui al punto h sono state definite, seguendo direttamente l'impostazione seguita nella redazione della "Carta della localizzazione probabile delle valanghe" alla scala 1: 25.000 (Regione

Lombardia - "Il Progetto Geoambientale" - 1990-92), sia tramite analisi fotointerpretativa eseguita su foto aeree di opportuna scala che mediante individuazione diretta sul terreno (le delimitazioni areali derivanti dai due metodi di indagine non sono generalmente del tutto coincidenti).

Le più estese aree a rischio valanghivo sono quelle segnalate in corrispondenza di due valloni (e relativa zona di testata) già precedentemente menzionati trattando di fenomeni di dissesto per azione delle acque incanalate, ovvero quelli confluenti rispettivamente nel fondovalle del T. Stabina e del Brembo di Mezzoldo nella parte meridionale del Comune.

Sulla TAV. 3 sono quindi riportati elementi di interesse morfologico quali orli di scarpata di erosione fluviale, orli di scarpata morfologica, nicchie di frana e conoidi (il più significativo è segnalato a N di Piazzolo, fuori del territorio comunale).

La carta segnala, inoltre, alcuni tratti di versante (posti immediatamente a monte di porzioni dell'abitato di Olmo al Brembo) che sono sede di emergenze idriche in concomitanza con eventi meteorologici particolarmente intensi, nonché alcune zone soggette a fenomeni di avvallamento (sia accertati che probabili). La presenza di queste ultime forme morfologiche (v. area di Frola con substrato roccioso costituito dal Calcere di Esino) è presumibilmente da correlare con fenomeni carsici che portano alla formazione ed al crollo di cavità sotterranee.

Assetto geomorfologico con legenda uniformata PAI

Le linee guida di riferimento per la redazione degli studi geologici di supporto alla pianificazione territoriali, prevedono la redazione, in aggiunta alla carta geomorfologica, di una carta geomorfologica con legenda uniformata PAI, che illustri gli elementi di carattere geomorfologico, legati principalmente a dissesti di carattere idrogeologico, utilizzando la legenda del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del Po, relativamente al quadro di censimento dei dissesti idrogeologici.

A tale scopo è stata predisposta la Tavola n° 4 "Carta geomorfologica con legenda uniformata PAI", che riporta le criticità riconosciute per il territorio comunale, con la legenda uniformata PAI. Gli elementi di criticità, riconosciuti per lo più come fenomeni gravitativi legati al distacco/ribaltamento di blocchi rocciosi, non interferiscono direttamente con l'edificato o con le aree edificabili.

5 – Climatologia

Per quanto concerne le caratteristiche climatologiche del territorio comunale di Olmo al Brembo si è fatto riferimento alla pubblicazione "Il clima del nostro tempo" (Belloni S. - Pelfini M.), capitolo del volume "Storia economica e sociale di Bergamo - I caratteri originali della Bergamasca" (Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo - Istituto di Studi e Ricerche - 1994).

I parametri climatologici di seguito analizzati sono la temperatura, le precipitazioni e il manto nevoso. I dati presi in considerazione, relativi al trentennio 1955-1984, sono quelli della stazione meteorologica di Carona (1096 m s.l.m.) localizzata circa 12 Km a ENE di Olmo al Brembo; per quanto riguarda lo studio del manto nevoso sono stati presi in considerazione anche i dati della stazione dei Laghi Gemelli (2023 m s.l.m.) sita circa 12 Km ad E di Olmo al Brembo.

Le considerazioni, necessariamente di carattere generale, di seguito commentate, sono completate dalle figure e dai grafici allegati in appendice al paragrafo.

Nella Tab. 1 sono riportate le temperature massime assolute, medie delle massime, medie, medie delle minime e minime assolute mensili e annuali.

TAB. 1 - REGIME ANNUO DELLA TEMPERATURA (Stazione di Carona)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
t. max	13,0	11,0	14,0	23,0	23,0	27,0	29,0	28,0	23,0	23,0	19,0	12,0	29,0
m. t. max	1,2	2,6	5,6	9,5	13,6	17,8	20,7	19,4	15,8	10,8	5,2	1,5	10,3
t. med	-1,4	0,5	2,2	5,7	9,7	13,4	16,1	15,2	12,1	7,7	2,9	-0,6	6,8
m. t. min	-4,0	-3,5	-1,3	1,8	5,8	9,0	11,5	11,1	8,3	4,5	0,5	-2,8	3,4
t. min	-18,0	-11,0	-14,0	-7,0	-2,0	2,0	6,0	4,0	2,0	-4,0	-9,0	-12,0	-18,0

Con i dati della Tab. 1 è stato costruito il diagramma di fig. 8 che illustra graficamente il regime annuo dei parametri termici appena considerati; la retta parallela all'asse delle ascisse indica la temperatura media annua.

Dal diagramma di fig. 8 si osserva che le medie mensili presentano i valori più elevati in Luglio e più bassi in Gennaio. Si osserva, inoltre, che le temperature medie di ogni singolo mese dell'anno sono superiori alla temperatura media annua nei mesi che vanno da Maggio ad Ottobre ed inferiori ad essa negli altri mesi.

Nella Tab. 2 sono contenuti i valori dell'escursione termica media giornaliera durante ogni mese dell'anno.

TAB. 2 - ESCURSIONE TERMICA MEDIA GIORNALIERA (Stazione di Carona)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Es. t. m.g.	5,2	6,1	6,9	7,7	7,8	8,8	9,1	8,3	7,5	6,3	4,8	4,3

Utilizzando questi dati e quelli relativi temperatura media mensile per ogni mese dell'anno è stato costruito il termogramma di fig. 9; esso mostra che le temperature media mensile minima e massima si registrano rispettivamente in Gennaio e in Luglio e che l'escursione termica media giornaliera aumenta dal mese di Gennaio al mese di Luglio.

Con i dati delle temperatura media annua e delle temperature medie dei mesi di Luglio e Gennaio della stazione meteorologica di Carona e delle altre stazioni presenti nel Bergamasco sono state costruite: la carta delle isoterme annue (fig. 10), la carta delle isoterme (isotere) del mese di Luglio (fig. 11) e la carta delle isoterme (isochimene) del mese di Gennaio (fig. 12).

La sottostante Tab. 3 contiene i dati relativi alla piovosità massima, media e minima mensile e media annuale (la piovosità è espressa in millimetri).

TAB. 3 - REGIME ANNUO DELLE PRECIPITAZIONI (Stazione di Carona)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
max	211	211	325	273	526	408	285	435	528	540	528	225	2709
med	76,1	73,3	114,2	138,9	203,1	201,9	171,7	182,7	172,3	183,5	169,9	100,3	1787,8
min	0	2	5	0	76	65	24	68	14	14	0	4	1283

I dati di tale tabella sono stati utilizzati per costruire il diagramma di fig. 13 che mostra graficamente il regime annuo dei parametri pluviometrici studiati; su tale diagramma la retta parallela all'asse delle ascisse indica il valore di precipitazione media mensile.

Dall'esame del menzionato diagramma si osserva che le precipitazioni medie mensili più elevate sono quelle dei mesi di Maggio e Giugno (si osservi che i valori si mantengono elevati anche nei mesi successivi fino a Novembre) e che le precipitazioni medie mensili più basse sono quelle dei mesi di Gennaio e Febbraio (con minimo assoluto in Febbraio). Si osserva, inoltre, che le precipitazioni medie di ogni singolo mese sono superiori alla media mensile da Maggio a Novembre e inferiori alla media mensile nel resto dell'anno.

La Tab. 4 riporta il numero massimo, medio e minimo di giorni di precipitazione (o giorni perturbati) nei vari mesi dell'anno registrati nella stazione di Carona.

TAB. 4 - REGIME ANNUO DEI GIORNI PERTURBATI (Stazione di Carona)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
n max	15	15	15	16	24	22	20	19	19	20	17	19
n med	7,1	7,6	8,7	10,7	14,6	14,0	15,0	12,5	9,4	8,7	9,2	7,8
n min	0	2	1	0	6	8	3	4	2	1	0	1

Con i dati di tale tabella è stato costruito il diagramma di fig. 14 che mostra il regime annuo dei parametri in considerazione; la retta parallela all'asse delle ascisse indica il numero medio mensile di giorni perturbati, cioè il numero di giorni che si avrebbe in ogni mese dell'anno se tutti i mesi presentassero lo stesso numero di giorni perturbati.

Esaminando il diagramma citato si osserva anche che i mesi di Maggio, Giugno e Luglio sono quelli con il numero medio di giorni perturbati più elevato e che i mesi di Gennaio e Febbraio sono, al contrario, quelli con il numero medio di giorni perturbati più basso. Si rileva, infine, che il numero medio di giorni perturbati di ogni singolo mese dell'anno è superiore alla media mensile di giorni perturbati nei mesi da Aprile ad Agosto, inferiore a tale media negli altri mesi.

La Tab. 5 riporta, per la stazione studiata, gli importi medi stagionali delle precipitazioni in mm, il numero medio di giorni perturbati per stagione, la densità stagionale delle precipitazioni (data dal rapporto tra piovosità media stagionale e numero medio di giorni perturbati per stagione), la successione dei valori della densità di precipitazione e delle piovosità stagionali in ordine decrescente (la sigla APEI indica che la stagione con più alta densità di precipitazione è l'autunno, seguito dalla primavera, dall'estate e quindi dall'inverno; la sigla EAPI sta ad indicare che la stagione più piovosa è l'estate, seguita dall'autunno, dalla primavera e poi dall'inverno).

TAB. 5 - REGIME ANNUO DELLE PRECIPITAZIONI SECONDO LE STAGIONI, NUMERO MEDIO DEI GIORNI PERTURBATI, DENSITÀ DELLE PRECIPITAZIONI (Stazione di Carona)

Inverno			Primavera			Estate			Autunno			Den.	Imp.
249, 7	22,5	11,1	456, 2	34,0	13,4	556, 3	41,5	13,4	525, 7	27,3	19,3	APEI	EAPI

Con i dati degli importi medi annui delle precipitazioni stazioni meteorologiche della Provincia di Bergamo è stata costruita la carta delle isoiete o delle linee di uguale importo medio annuo delle precipitazioni espresse in millimetri (fig. 15).

Per quel che concerne le informazioni sulla permanenza del manto nevoso e sul numero di giorni di precipitazione nevosa sono stati presi in considerazione, come già sottolineato, sia i dati della stazione di Carona sia quelli della stazione dei Laghi Gemelli (estendibili alle zone di alta quota presenti nel Comune in studio).

Nelle Tabb. 6 e 7 sono indicati il numero massimo, medio e minimo mensile di giorni di permanenza del manto nevoso nelle stazioni citate.

TAB. 6 - REGIME DELLA PERMANENZA DEL MANTO NEVOSO (Stazione di Carona)

	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A
p max	8	17	30	31	31	29	25	-	-	-	-	-
p med	0,4	6,1	16,3	20,6	23,4	22,6	10,1	-	-	-	-	-
p min	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-

TAB. 7 - REGIME DELLA PERMANENZA DEL MANTO NEVOSO (Stazione dei Laghi Gemelli)

	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A
p max	8	28	30	31	31	29	31	30	31	30	6	0
p med	0,6	6,2	18,3	26,3	24,4	23,4	23,5	23,5	22,0	10,1	0,6	0
p min	0	0	4	6	4	2	1	3	0	0	0	0

Con i dati delle tabelle 6 e 7 sono stati costruiti i diOlmo al Brembommi di fig. 16. I mesi con la permanenza media mensile più elevata del manto nevoso sono quelli di Gennaio per la stazione di Carona e di Dicembre per la stazione dei Laghi Gemelli.

Nelle Tabb. 8 e 9 sono riportati i valori di permanenza media mensile (percentuale di giorni con copertura nevosa sul totale dei giorni del mese) del manto nevoso e quelli del numero medio di giorni di precipitazione nevosa al mese.

TAB. 8 - REGIMI DELLA PERMANENZA MEDIA DEL MANTO NEVOSO E DEL NUMERO MEDIO DI GIORNI DI PRECIPITAZIONE NEVOSA (Stazione di Carona)

	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A
perm. med.	0	1,4	20,3	52,5	66,5	80,8	73	33,8	0	-	-	-
giorni p.n.	0	0,2	2	3,8	4,3	4,1	3,9	1,9	0	-	-	-

TAB. 9 - REGIMI DELLA PERMANENZA MEDIA DEL MANTO NEVOSO E DEL NUMERO MEDIO DI GIORNI DI PRECIPITAZIONE NEVOSA (Stazione dei Laghi Gemelli)

	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A
perm. med.	2	20,1	60,9	84,7	78,7	80,7	75,7	78,4	71	33,8	1,8	0
giorni p.n.	0,3	1,9	5,3	6,4	5,3	5	5,2	5	2,1	0,2	0	-

Utilizzando i dati delle suddette tabelle sono stati costruiti i dati Olmo al Brembo di fig. 17. Questi mostrano graficamente che la massima permanenza media mensile del manto nevoso è, per entrambe le stazioni, quella dei mesi di Dicembre, Gennaio e Febbraio. Per quanto si riferisce al numero medio mensile di giorni di precipitazione nevosa i valori massimi sono quelli del mese di Gennaio per la stazione di Carona e di Dicembre per la stazione dei Laghi Gemelli.

Nella Tab. 10 e 11 sono riportate le altezze (esprese in centimetri) mensili massime, medie e minime del manto nevoso per le due stazioni studiate; i dati sono riferiti alle precipitazioni nevose verificatesi tra Ottobre e Maggio nel decennio 1964-1973.

TAB. 10 - REGIME DELL'ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO (Stazione di Carona)

	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S
alt. max.	0	12	28	55	65	50	0	0				
alt. med.	0	5	19,7	42,7	41	16,7	0	0				
alt. min.	0	0	11	20	18	0	0	0				

TAB. 11 - REGIME DELL'ALTEZZA DEL MANTO NEVOSO (Stazione dei Laghi Gemelli)

	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S
alt. max.	0	80	110	210	260	255	155	105				
alt. med.	0	33,3	87,7	167,3	189,3	175	133,3	50				
alt. min.	0	5	68	115	103	85	90	0				

Con i dati delle suddette tabelle sono stati costruiti i diOlmo al Brembommi di fig. 18. Il valore massimo dell'altezza media della neve è quello di Gennaio per Carona e di Febbraio per i Laghi Gemelli.

L'elaborazione dei dati relativi alla permanenza annua del manto nevoso forniti dalle stazioni di rilievo nivometrico presenti nel Bergamasco ha consentito la costruzione di una carta delle isodiamene o delle linee di uguale permanenza media annua, espressa in giorni, del manto nevoso (fig. 19).

Per quel che riguarda i venti, si possono fornire solo informazioni di carattere generale dal momento che non sono purtroppo disponibili dati anemometrici per le zone adiacenti a Olmo al Brembo.

Nell'area montana della Provincia di Bergamo predominano i venti di origine termica, ovvero le brezze, che invertono giornalmente la loro direzione in funzione degli squilibri barici (conseguenti a squilibri termici) che vengono a stabilirsi tra le zone di monte e di valle.

Non sono dunque frequenti venti con velocità elevate (la zona può essere interessata da venti moderati a provenienti da E). In ogni caso, lo spostamento delle masse d'aria risulta fortemente influenzata dalla conformazione topografica locale.

6 – Sismicità

La Regione Lombardia, in ottemperanza all'art. 57 della L.R. 12/2005, ha approvato, con D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", e con successivo aggiornamento la D.G.R. n° 8/7374 del 28/05/2008 Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", approvati

con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566, le nuove linee guida per la prevenzione del rischio idrogeologico attraverso una pianificazione territoriale compatibile con l'assetto geologico, geomorfologico e con le condizioni di sismicità del territorio a scala comunale. I criteri contenuti nella D.G.R. perfezionano le precedenti direttive in materia, dettate dalle citate deliberazioni della Giunta Regionale e puntualizzano, in particolare, gli aspetti del rischio sismico, a seguito della nuova classificazione sismica del territorio nazionale secondo l'O.P.C.M. 3274 e secondo il d.m. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Antecedentemente al 2003 il territorio comunale di Olmo al Brembo (Bg), non era classificato come comune "sismico", le successive revisioni operate dalla recente O.P.C.M. 3274, hanno invece classificato il territorio comunale di Olmo al Brembo come Zona Sismica 4:

Codice Istat 2001	Denominazione	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 198N.C.)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi del presente documento (2003)
03016145	Olmo al Brembo	N.C.	N.C.	4

In base alla Classe Sismica del territorio comunale vengono attribuiti valori dell'accelerazione sismica attesa, secondo quanto riportato nella seguente tabella:

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a _g /g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a _g /g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15-0.25	0.25
3	0.05-0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Le risultanze dello studio sismico del territorio comunale sono riassunte nella Tavola n° 5 "Carta della pericolosità sismica locale".

Zonazione sismica del territorio comunale

Lo studio per zonazione sismica del territorio comunale, così come indicato nell'Allegato 5 della d.g.r. n. 8/7374 del 28/05/2008, prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente, in adempimento a quanto previsto dal d.m. 14 gennaio 2008 «Norme tecniche per le costruzioni», dalla d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003 e dal d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 e' in vigore il d.m. 14 gennaio 2008 «Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni», pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, che sostituisce il precedente d.m. 14 settembre 2005, fatto salvo il periodo di monitoraggio di 18 mesi, di cui al comma 1 dell'art. 20 della l. 28 febbraio 2008, n. 31.

Durante tale periodo, fino al 30 giugno 2009, si possono utilizzare per la progettazione sia le norme del d.m 14 gennaio 2008, sia le norme previgenti, elencate al comma 2 del sopracitato art. 20 della l. 28 febbraio 2008, n. 31.

Fanno eccezione le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003, per le quali si applicano da subito le disposizioni del d.m. 14 gennaio 2008.

Fino al termine del periodo di monitoraggio (30 giugno 2009), in zona 4, ai sensi della d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003, la progettazione antisismica e' obbligatoria esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, individuati dal d.d.u.o. della Regione Lombardia n. 19904 del 21 novembre 2003

non rientranti nelle tipologie di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003.

Qualora si optasse per l'utilizzo della normativa previgente in materia, si dovranno necessariamente considerare le specifiche di «sismicità media» (S = 9) per i comuni in zona 2 e di «sismicità bassa» (S = 6) per comuni sia in zona 3 che in zona 4. Dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici sarà regolata dal d.m. 14 gennaio 2008.

Le procedure da seguire ed i livelli di approfondimento da adottare sono riportati, in funzione della Zona sismica di appartenenza e della fase progettuale, nella seguente tabella:

		<i>Livelli di approfondimento e fasi di applicazione</i>		
		<i>1° livello fase pianificatoria</i>	<i>2° livello fase pianificatoria</i>	<i>3° livello fase progettuale</i>
Zona sismica 2-3	obbligatorio		<i>Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale;</i> - <i>Nelle zone PSL Z1 e Z2.</i>
Zona sismica 4	obbligatorio		<i>Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale;</i> - <i>Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.</i>

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Si specifica a questo proposito, che, ai sensi del d.m. 14 gennaio 2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'Allegato B al citato d.m.; la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell'o.p.c.m. 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria.

I primi due livelli sono obbligatori (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza,) in fase di pianificazione, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

- 1° livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale (e lineare per gli scenari Z3a, Z3b e Z5) delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a Pericolosità Sismica Locale – PSL).
- 2° livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (F_a calcolato superiore a F_a di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuati attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica. Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, negli scenari PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello, come specificato al punto successivo.

Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3° livello di approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (zone Z5), in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

• 3° livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale, il cui utilizzo è dettagliato nell'allegato 5.

Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando, a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);
- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Nel caso di sovrapposizione di più scenari sul medesimo ambito territoriale si dovrà procedere con il grado di approfondimento più cautelativo.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area (quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte, e che sono state oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.).

Il 1° livello è obbligatorio per tutti i comuni ed è esteso a tutto il territorio comunale.

Nel caso specifico, in considerazione delle conoscenze del territorio e dei dati geotecnici e stratigrafici disponibili, non si è ritenuto necessario eseguire nuove indagini originali di carattere geotecnico e/o geofisico di approfondimento.

In considerazione del fatto che al momento non sono previste, per il territorio comunale di Olmo al Brembo, edificazioni di opere strategiche e rilevanti, così come individuate dalla normativa, per la

analisi della pericolosità sismica locale, si è applicato il 1° Livello di approfondimento, predisponendo la Carta della pericolosità sismica locale, in scala 1:5.000, estesa all'intero territorio comunale. Non è quindi stato applicato quanto previsto dal 2° Livello, rimandando tali analisi (anche di 3° Livello se previsto) in fase di progettazione di eventuali opere strategiche e rilevanti, fermo restando l'applicazione, da 1 Luglio 2009, di quanto previsto dal D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche sulle costruzioni".

Per il territorio comunale di Olmo al Brembo lo studio è quindi consistito nell'analisi dei dati esistenti già inseriti nella cartografia di analisi e inquadramento (carta geologica, carta geomorfologica, ecc. dello studio geologico a supporto del PRG) e nella redazione di un'apposita cartografia (a scala 1:5.000), rappresentata dalla Carta della pericolosità sismica locale, derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo, in grado di determinare gli effetti di amplificazione sismica locale.

Gli scenari di pericolosità sismica locale proposti dalla normativa vigente, ed i relativi effetti, sono illustrati nella tabella sottostante:

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Dal punto di vista degli scenari di pericolosità sismica locale, per il territorio comunale di Olmo al Brembo, sono stati considerati gli scenari riportati nella tabella seguente, in grado di rappresentare tutte le possibili condizioni potenzialmente in grado di determinare fenomeni di amplificazione, riconosciute sul territorio comunale:

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	

Pertanto per i comuni in Zona Sismica 4, è obbligatorio il 1° Livello di approfondimento, mediante la predisposizione della Carta della Pericolosità Sismica Locale, estesa a tutto il territorio comunale. Nel caso specifico di Olmo al Brembo gli scenari di possibile amplificazione sismica riconosciuti, e riportati nella Tavola 5 “carta della Pericolosità sismica locale”, sono localizzate per lo più esternamente all’edificato e interferiscono solo marginalmente con aree edificate e/o edificabili; l’approfondimento sismico per il territorio comunale si esaurisce pertanto con la redazione della carta della pericolosità sismica locale.

FASE DI VALUTAZIONE SINTESI

Questa fase si è concretizzata nella redazione/aggiornamento della carta dei vincoli, che individua le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative in vigore o da restrizioni determinate da specifiche criticità di carattere geologico, e nella redazione/aggiornamento della carta di sintesi, che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico – geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

La carta dei vincoli contiene le limitazioni d’uso del territorio derivano da normative e piani sovraordinati, in particolare :

- vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/80 ed in particolare PAI e quadro del dissesto;
- vincoli derivanti da studi a scala sovracomunale ed in particolare il progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi e dei Dissesti Idrogeologici) della Regione Lombardia;
- vincoli sovracomunali derivanti dalla pianificazione territoriale a scala provinciale ed in particolare il P.T.C.P. della Provincia di Bergamo;
- vincoli di polizia idraulica;

1 – Carta dei vincoli

La fase di sintesi/valutazione è stata definita tramite la carta dei vincoli, che individua le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico, e la successiva carta di sintesi, che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica. La carta dei vincoli è stata redatta su tutto il territorio comunale e vi sono state rappresentate le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

- Vincoli da pianificazione di bacino e da quadro dei dissesti:
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico;
- Quadro del dissesto come presente nel SIT regionale - Elaborato 2 del PAI “Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici”;
- Vincoli di polizia idraulica: ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni, sono riportate le fasce di rispetto individuate nello studio finalizzato

all'individuazione del reticolo idrico minore, così come definite dalla legge 5 gennaio 1994, n. 36, e relativo regolamento, sono evidenziati i vincoli disposti dall'art. 96, lettera f), del regio decreto 25 luglio 1904, n. 523.

- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile: sono state riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto, ai sensi del d.lgs. 258/2000, art. 5, comma 4. Si ricorda che le aree di rispetto individuate con i criteri idrogeologico e temporale ai sensi della d.g.r. n. 6/15137 del 27 giugno 1996 diventano efficaci solo a seguito del rilascio del relativo atto autorizzativo da parte dell'Autorità competente; per il comune di Olmo al Brembo, in assenza di tale atto, i relativi vincoli sono stati applicati sull'ambito individuato con criterio geometrico.

Le norme relative alle aree di rispetto e di tutela assoluta devono essere adeguate alle disposizioni previste dalla d.g.r. 10 aprile 2003, n. 7/12693: «Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni».

2 – Carta di sintesi

Le indicazioni regionali prevedono per la redazione della Carta di Sintesi un'integrazione delle informazioni raccolte dagli studi preliminari ai fini della definizione di "poligoni" con diversi ambiti di pericolosità o di vulnerabilità.

La carta di sintesi è stata redatta su tutto il territorio comunale, alla scala 1:5.000 tale da poter rappresentare i contenuti di seguito descritti.

La carta di sintesi rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera. Pertanto tale carta è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

La delimitazione dei singoli poligoni viene fatta con valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni desunte dalla fase di analisi precedente secondo il seguente schema:

- Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti;
- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico;
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico;

FASE DI PROPOSTA - VALUTAZIONI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

Tale fase è definita attraverso la redazione della "Carta di fattibilità geologica del territorio" e delle "norme tecniche geologiche di attuazione" con le prescrizioni da adottare per ciascun ambito individuato.

La formulazione del giudizio di fattibilità geologica per le azioni di piano, è stata desunta dalla valutazione incrociata degli elementi di carattere geologico-geomorfologico, idrogeologico, idraulico e geotecnico, descritti nei capitoli precedenti, nonché dei fattori di utilizzo antropico del territorio, attuali e di previsione, prospettati dai progettisti dello strumento urbanistico.

In questa fase propositiva è stata infatti operata l'elaborazione delle risultanze delle indagini condotte nelle fasi precedenti, finalizzata alla valutazione dell'idoneità di massima del territorio all'intervento edificatorio.

In linea generale si può affermare che il territorio del Comune di Olmo al Brembo, almeno per le aree di fondovalle più inurbate, risulta complessivamente favorevole all'insediamento urbanistico, almeno nelle porzioni caratterizzate da debole acclività, pur presentando ampie fasce, con acclività accentuate e dissesto in atto/potenziati certamente penalizzanti per gli interventi edificatori o comunque di trasformazione territoriale; tali aree sono per lo più esterne all'edificato e/o edificabile e rivestono un'importante valenza naturalistica da preservare e tutelare.

Sulla base delle valutazioni sopra esposte e delle indicazioni metodologiche contenute nella DGR n. 8/1566 del 22/12/2005 e successiva D.G.R. n° 8/7374 del 28/05/2008, è stata allestita la "Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano" (TAV. 8) alla scala 1:5.000, estesa all'intero territorio comunale e, solo per le aree edificate, sono state predisposte le tavole 8°- 8b e 8c, alla scala 1:2.000, che risultano a tutti gli effetti parte integrante dello strumento urbanistico.

Come previsto dalla Delibera sopraccitata, l'attribuzione della classe di fattibilità ha comportato una fase preliminare in cui viene attribuito un valore di ingresso secondo indicazioni tabellari, a cui segue la taratura del giudizio in base a valutazioni di merito tecnico per le gli specifici ambiti considerati.

L'intero territorio comunale viene assegnato a 3 classi di fattibilità (la classe 1 "fattibilità senza particolari limitazione" non è stata attribuita) secondo quanto definito nella DGR n. 8/1566 del 22/12/2005 e successiva D.G.R. n° 8/7374 del 28/05/2008. Ogni classe di fattibilità è a sua volta suddivisa in sottoclassi, in funzione del fattore geologico che determina la pericolosità di ciascuna porzione di territorio, in accordo con i contenuti della carta di sintesi. Ad ogni fattore di rischio è stata assegnata una classe di rischio, partendo dalle indicazioni fornite nella D.G.R. 7/6645, successivamente modificate in funzione delle considerazioni sulla realtà territoriale.

Il processo è illustrato nella tabella seguente.

<i>Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti</i>	
Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo). Da definire in base all'estensione della falda di detrito e alla distanza raggiunta dai massi secondo dati storici (vengono delimitate le effettive aree sorgenti e le aree di accumulo dei crolli)	4
Aree interessate da distacco e rotolamento di blocchi provenienti da depositi superficiali (vengono delimitate le effettive aree sorgenti e le aree di accumulo dei crolli)	4
Aree di frana attiva (scivolamenti; colate ed espansioni laterali)	4
Aree di frana quiescente (scivolamenti; colate ed espansioni laterali)	4
Aree a franosità superficiale attiva diffusa (scivolamenti, soliflusso)	4
Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse (comprehensive di aree di distacco ed accumulo)	4
Aree in erosione accelerata (calanchi, ruscellamento in depositi superficiali o rocce deboli)	4
Aree interessate da trasporto in massa e flusso di detrito su conoide	4*
Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e stimata o calcolata area di influenza	4
Aree a pericolosità potenziale legata a orientazione sfavorevole della stratificazione in roccia debole e stimata o calcolata area di influenza	3
Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche getecniche dei terreni	3
Aree di percorsi potenziali di colate in detrito e terreno	4*
Aree a pericolosità potenziale legate alla presenza di terreni a granulometria fine (limi e argille) su pendii inclinati, comprensive delle aree di possibile accumulo (aree di influenza)	3
Aree interessate da valanghe già avvenute	4
Aree a probabile localizzazione di valanghe potenziali	4
Aree protette da interventi di difesa efficaci ed efficienti	3
Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate, comprendendo una fascia di rispetto da valutare in base alle condizioni di stabilità dell'area	3

<i>Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico</i>	
Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile e/o del primo acquifero	3
Aree con emergenze idriche diffuse (fontanili, sorgenti, aree con emergenza della falda)	4
Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese	3
Aree interessate da carsismo profondo (caratterizzate da inghiottitoi e doline)	4

<i>Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico</i>	
Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido	4
Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche	3
Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezze delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità ecc.	4
Aree già allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali nelle quali non siano state realizzate opere di difesa e quando non è stato possibile definire un tempo di ritorno	4
Aree soggette ad esondazioni lacuali	3
Aree protette da interventi di difesa dalle esondazioni efficaci ed efficienti, dei quali sia stato verificato il corretto dimensionamento secondo l'allegato 3 (con portate solido-liquide aventi tempo di ritorno almeno centennale)	3
Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa	4
Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa	4
Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo collina-pianura	3
<i>Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche</i>	
Aree di possibile ristagno, torbose e paludose	3
Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante (riportare gli spessori)	3
Aree con consistenti disomogeneità tessiture verticali e laterali (indicare le ampiezze)	3
Aree con riporti di materiale, aree colmate	3

La presenza dei fattori di rischio riportati in tabella, riconosciuti sul territorio del comune di Olmo al Brembo (Bg), ha portato alla suddivisione dello stesso in "classi sintetiche", determinate dal valore della classe più restrittiva tra quelle compresenti nella stessa area. Per ogni classe è stata inoltre indicata la Sottoclasse, cioè il fattore ricorrente sul territorio, che determina la classe di rischio.

Per ogni sottoclasse viene inoltre fornita l' "indicazione in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, alle prescrizioni per gli interventi urbanistici, agli studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, alle opere di mitigazione del rischio ed alle necessità di controllo dei

fenomeni in atto e potenziali". Le indicazioni sono da intendersi come Norme Tecniche Geologiche (NTG) e devono essere recepite nelle NTA del Piano Regolatore.

In sintesi, la normativa tecnica e vincolistica da applicarsi ad ogni porzione di Carta della Fattibilità geologica classificata con la sigla complessa di Classe e Sottoclasse deriva dalla somma delle prescrizioni geologiche proprie della Sottoclasse "determinante" e della o delle Sottoclassi "concorrenti".

Il presente capitolo costituisce commento alla TAV. 8 ("Carta di inquadramento generale della fattibilità geologica per le azioni di piano") ed alle TAV. 8°, 8b e 8c ("Carta di dettaglio della fattibilità geologica per le azioni di piano"); questi ultimi elaborati, redatti alla scala 1:2000, sono stati predisposti per consentire di visualizzare più nel dettaglio la situazione delle aree di interesse urbanistico individuate dallo strumento urbanistico vigente.

Le indagini effettuate, commentate nei precedenti capitoli, hanno permesso di definire un quadro sufficientemente dettagliato relativo alla situazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale.

La valutazione incrociata degli elementi messi in luce durante lo studio ha consentito di arrivare ad una preliminare zonizzazione del territorio comunale basata su 3 classi di fattibilità geologica per le azioni di piano (la classe 1 non è stata individuata per il comune di Olmo al Brembo), distinte in funzione delle loro caratteristiche di propensione al dissesto idrogeologico ed alle condizioni di edificabilità.

Le classi di fattibilità geologica utilizzate e di seguito elencate sono quelle proposte dalle citate D.G.R. relative alla predisposizione degli studi geologici:

- CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI
- CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI
- CLASSE 4 - FATTIBILITÀ NULLA O CON GRAVI LIMITAZIONI

È opportuno precisare che le indicazioni fornite in merito alla fattibilità geologica, in quanto espresse a scala territoriale, sono da ritenere indicative e non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 11 marzo 1988, alla Circ. LL. PP. 24 settembre 1988 n. 30483 e al D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche sulle costruzioni".

Lo studio geologico – geotecnico (e sismico laddove richiesto) di progetto da produrre ai sensi di tali normative, con analisi critica dei presenti elaborati geologici ed idonea documentazione relativa all'adempimento delle prescrizioni ivi contenute, dovrà essere allegato alla documentazione tecnica a corredo della richiesta di concessione e/o autorizzazione. Tutti gli elaborati dovranno essere firmati da tecnico abilitato.

Nelle fasce di transizione tra le varie classi occorrerà tenere conto anche delle indicazioni fornite per la classe dotata di caratteristiche più scadenti, con particolare riferimento agli interventi ubicati in classi confinanti con la classe 4.

Dovranno inoltre essere valutati i possibili areali d'influenza delle puntuali e lineari situazioni di dissesto che sono state segnalate nel corso dello studio.

In generale, nella documentazione di progetto dovrà essere verificata la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto ed il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di potenziale dissesto presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso.

È opportuno precisare che le indicazioni fornite in merito all'edificabilità si riferiscono a costruzioni di non particolare mole e complessità strutturale.

Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni più restrittive di quelle qui indicate contenute nelle leggi dello Stato e della Regione, negli strumenti di pianificazione sovracomunale e in altri piani di tutela del territorio e dell'ambiente.

Di seguito si riportano le indicazioni relative alle singole classi di fattibilità.

CLASSE 1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI

Questa classe, in cui non rientra nessuna zona del territorio comunale di Olmo al Brembo, comprende le aree nelle quali non si individuano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso.

CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate puntuali o ridotte condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni ed in particolare all'edificabilità.

Si tratta di aree caratterizzate da acclività da debole a media, impostate su di un substrato affiorante o subaffiorante, contraddistinte mediamente da un soddisfacente grado di stabilità; localmente sussiste la possibilità di limitate interferenze con situazioni di dissesto che interessano zone ad esse adiacenti.

L'utilizzo a fini urbanistici delle aree ricadenti nella Classe 2 può comunque, di norma, essere attuato adottando appropriati accorgimenti costruttivi e/o di preventiva salvaguardia idrogeologica o geotecnica; questi ultimi dovranno essere opportunamente dimensionati sulla base di accurate indagini geotecniche puntuali e di studi geologico-idrogeologici che dovranno estendersi anche ad un adeguato intorno delle zone di interesse (l'ampiezza della zona da indagare sarà naturalmente funzione della portata delle problematiche esistenti).

Gli studi geologici e geotecnici da redigere ai sensi del D.M. 11/03/88 e del D.M. 14 Gennaio 2008, dovranno essere, in particolare, finalizzati alla definizione della profondità, della morfologia, della consistenza e delle caratteristiche geotecniche del substrato locale; tali studi dovranno essere corredati di specifiche verifiche geotecniche per consentire il corretto dimensionamento delle strutture fondazionali. Le indagini dovranno, inoltre, dimostrare che gli interventi in progetto non modificheranno in senso peggiorativo la situazione geostatica ed idraulica esistente ed eventualmente anche prevedere la realizzazione di opere a corollario in grado di migliorare l'assetto idrogeologico complessivo.

Rientra nella Classe 2 gran parte dell'area su cui sorge l'abitato di Olmo al Brembo (fa eccezione la porzione più settentrionale dell'abitato, compresa tra l'incisione valliva della Val Mora e quella del Brembo di Mezzoldo).

CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe ricadono le zone dove sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati sia localmente che nelle aree immediatamente limitrofe.

Corrispondono ad aree caratterizzate da acclività media, talora più elevata, impostate in depositi sciolti di natura prevalentemente morenica e/o detritica o su un substrato roccioso subaffiorante. Esse coincidono con porzioni di territorio caratterizzate di per se stesse da un sufficiente grado di stabilità, ma che risultano localizzate in zone prossime ad aree dissestate o contraddistinte da acclività rilevanti. Rientrano in questa classe anche le zone di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile (art. 5 comma 5 del D. Lgs 258/2000), laddove non ricadenti nella successiva classe 4 di fattibilità.

L'utilizzo delle zone della Classe 3 è pertanto subordinato alla realizzazione di indagini di dettaglio che, in aggiunta a quanto già indicato per le aree di Classe 2, dovranno acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno (attraverso l'esecuzione di campagne geognostiche, prove in sito e/o in laboratorio), supportate da studi tematici relativi alle problematiche specifiche (di carattere idrogeologico, idraulico, ambientale, ecc.) che sono all'origine delle limitazioni individuate; questo consentirà di precisare le idonee destinazioni d'uso, di definire le volumetrie ammissibili e le tipologie costruttive più opportune, nonché di progettare idonee opere di difesa e di salvaguardia idrogeologica.

Le aree che rientrano in questa classe sono in genere localizzate in prossimità dei principali fondovalle, risultando spesso interessate da insediamenti abitativi più o meno significativi; fanno parte della Classe 3, per via delle caratteristiche litostratigrafiche eterogenee del loro substrato e delle

complesse condizioni locali di drenaggio delle acque (sia superficiali che di infiltrazione sotterranea), anche le fasce subpianeggianti o debolmente acclivi prossime alle aste dei corsi d'acqua

CLASSE 4 - FATTIBILITÀ NULLA O CON GRAVI LIMITAZIONI

La Classe 4 comprende le zone nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e idraulica limitano fortemente la fattibilità e la sicurezza di interventi edilizi. In essa rientrano pertanto le zone non edificabili in quanto già interessate o interessabili da gravi eventi alluvionali o di dissesto idrogeologico, nonché le zone di rispetto cimiteriale, le zone di tutela assoluta delle captazioni ad uso idropotabile (art. 5 comma 4 del D. Lgs 258/2000) e quelle che ricadono nella distanza di 10 m dagli alvei di piena dei corsi d'acqua (art. 96 del R.D. n.°523/1904; parere n.°55 del 01/06/1988 del Consiglio di Stato) e nella fascia di rispetto del reticolo idrico minore individuato dall'apposito studio. La classe comprende, inoltre, anche le aree montane contraddistinte da valenze ambientali ed emergenze paesaggistiche da tutelare e valorizzare.

In relazione alle diverse problematiche locali, nell'ambito della Classe 4, sono state distinte le seguenti sottoclassi:

SOTTOCLASSE 4 a

La sottoclasse comprende le zone montane essenzialmente inedificate o caratterizzate dalla presenza di patrimonio edilizio ed infrastrutturale rado o puntuale, contraddistinte in genere da elevata acclività e con locale propensione al dissesto; queste aree sono caratterizzate da valenze ambientali ed emergenze paesaggistiche da tutelare e valorizzare. In generale, la realizzazione di nuovi interventi edilizi nell'ambito di questa sottoclasse, sarebbe, in ogni caso, subordinata sia all'esecuzione di importanti ed impegnative opere di urbanizzazione e di infrastrutture (si pensi ad esempio alle strade di collegamento) che all'adozione di appropriati interventi costruttivi e di salvaguardia idrogeologica spesso da estendere anche ad un adeguato intorno delle aree di interesse, interventi sempre impegnativi sotto l'aspetto tecnico e finanziario.

In queste aree sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici, di restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica e di sistemazione dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con le condizioni ambientali dell'area e/o con lo stato di dissesto esistente (tali interventi sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11 marzo 1988 e al D.M. 14 Gennaio 2008, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso).

La sottoclasse 4a occupa di fatto la maggior parte dell'estensione del territorio comunale.

SOTTOCLASSE 4 b

La sottoclasse 4b comprende le aree di franosità attiva, di instabilità potenziale e di erosione superficiale, quelle soggette alla traiettoria di caduta massi, quelle dove sussiste il rischio di erosione per acque incanalate e quelle a rischio valanghivo.

La realizzazione di interventi di salvaguardia idrogeologica per la messa in sicurezza di tali situazioni potrà consentire localmente il passaggio a classi di fattibilità superiori; le aree della Sottoclasse 4b (a meno che si realizzino i citati interventi per la locale messa in sicurezza) sono da considerare inedificabili ai sensi del D.P.R. 09/10/1997.

Nelle aree della Sottoclasse 4b sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici, di restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n.457, senza aumenti di superficie o di volume;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica e di sistemazione dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- i cambi colturali, purché non interessanti un'ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda dei corsi d'acqua;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica.

LE DETERMINAZIONI DI PIANO

LE ISTANZE PRESENTATE DAI CITTADINI

In coerenza con i disposti della legge regionale 12/2005 e successive integrazioni l'Amministrazione comunale di Olmo al Brembo, in data 26.10.2007, ha raccolto le interpellanze dei cittadini inerenti l'assetto urbanistico del paese al fine di soddisfare le aspettative della popolazione.

Sono pervenute presso l'ufficio tecnico le seguenti 18 osservazioni che possono essere suddivise nei seguenti gruppi:

- N. 7 istanze con la richiesta di modifica della destinazione d'uso già residenziale in residenziale di altro tipo. Si tratta comunemente di stralcio da piani attuativi o da ambiti di antica formazione;
- N. 6 istanze con la richiesta di stralcio da area residenziale ad agricolo. Si tratta fondamentalmente di richieste motivate dal mancato interesse all'edificazione ed al conseguente esigenza di eliminare la tassazione ICI;
- N. 3 istanze con la richiesta di passaggio da zona agricola a zona residenziale;
- N. 2 istanze con la richiesta di passaggio da zone agricola e a verde attrezzato a zona artigianale.

proponente	mappale	destinazione attuale	destinazione richiesta	esito	motivazione
Ronconi Giacomo	216	agricolo	edificabile	accolta	
	218	agricolo	edificabile	accolta	
Milesi Paolina	1585	residenziale C	residenziale B2	parzialmente accolta	sono presenti linee elettriche su parte del mappale
Gianati Antonia	800	residenziale C	agricolo	accolta	
Goglio Paolino	1033 sub3	rispetto cimiteriale	rispetto cimiteriale	accolta	
	1033 sub 701	residenziale B1	residenziale B1	accolta	
Milesi Italo	1588	agricolo	verde privato	non accolta	inserito in pr
	1589	residenziale B2	verde privato	non accolta	inserito in pr
	1591	residenziale B2	verde privato	non accolta	inserito in pr
	1531	residenziale B2	agricolo	accolta	
	1579	residenziale B2	agricolo	accolta	
	1532	B2/agricolo	agricolo	accolta	
Quarteroni Pierligi	1733		artigianale	parzialmente accolta	inserito in paps
Orlando Rovelli	847	parcheeggio/verde attrezzato	artigianale	non accolta	non realizzabile in quanto in fregio al brembo

	852	parcheeggio/verde attrezzato	artigianale	non accolta	non realizzabile in quanto in fregio al brembo
Bordogna - Gianati - Gianati	966a	residenziale C	residenziale B2	non accolta	in ambito non urbanizzato
Giorgio Moroni	1261	piano recupero	residenziale	parzialmente accolta	proposto paps
	860	zona A	residenziale B2	non accolta	edificio con caratteri storici
Gianati Pinuccio	1596	residenziale C	agricolo	accolta	
	967	residenziale C	agricolo	accolta	
	1446	residenziale C	agricolo		
	1657	residenziale C	agricolo		
Mostacchi Richelmo	324a/b	residenziale C	agricolo	accolta	
Donati Paola	1047	residenziale	residenziale	non accolta	zona a forte pendenza non consona all'edificazione
	1040	residenziale	residenziale	accolta	
	844	residenziale	residenziale	non accolta	zona a forte pendenza non consona all'edificazione
Cattaneo Fedele	1099	residenziale B2	agricolo	parzialmente accolta	metà mappale è lungo la strada comunale
Rovelli Ermanno	351	agricolo	residenziale	non accolta	siti in zona non urbanizzata
	358	agricolo	residenziale	non accolta	siti in zona non urbanizzata
	378	agricolo	residenziale	non accolta	siti in zona non urbanizzata
	445	agricolo	residenziale	non accolta	siti in zona non urbanizzata
	678	agricolo	residenziale	non accolta	siti in zona non urbanizzata
Goglio Paolino	323	residenziale C	residenziale B2	parzialmente accolta	
	693	residenziale B2	fabbricato rurale	parzialmente accolta	
	810	residenziale C	residenziale B2	parzialmente accolta	
	856	residenziale B2	residenziale B2	accolta	
	1154	attrezzature sportive	residenziale B2	parzialmente accolta	
Milesi Elisabetta	1593	residenziale	agricolo	non accolta	si trova lungo la strada comunale

Busi	801	attrezzature sportive	agricolo	accolta	
	1244	residenziale B2	residenziale B1	accolta	
	1176	residenziale B2	residenziale B1	accolta	
	1181	residenziale B2	residenziale B1	accolta	
	1634	residenziale C	agricolo	accolta	
	1635	residenziale C	agricolo	accolta	
	1636	residenziale C	agricolo	accolta	
Mazzoleni Matteo	247	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	248	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	249	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	250	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	251	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	252	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	253	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	254	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	257	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	259	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	602	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	603	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	1090	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	1091	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4
	1093	agricolo	residenziale B2	non accolta	si trova in zona di fattibilità 4

Come evidenziato nella tabella riepilogativa sei istanze sono state accolte, sette sono state parzialmente accolte, mentre cinque non sono state accolte. Di queste ultime le motivazioni per il non accoglimento sono di ordine urbanistico e ambientale infatti le aree per cui veniva richiesta

l'edificabilità sono in zona non urbanizzata o classificate a livello geologico in classe di fattibilità 4 che ne impedisce la costruzione.

LA DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATARIO

Il Piano di Governo del Territorio di Olmo al Brembo si propone di concorrere, nei limiti delle possibilità di uno strumento urbanistico di livello locale, alla "costruzione" di un processo di riqualificazione e rilancio economico, sociale e culturale del territorio comunale. Tale processo è auspicabile venga intrapreso anche a livello di area vasta in modo da coinvolgere l'intero ambito dell'Alta Valle Brembana.

Sono noti infatti i problemi di spopolamento di queste zone e delle inevitabili conseguenze che il perdurare di una situazione di abbandono può comportare: la mancanza del presidio del territorio e soprattutto il disperdersi di quelle tradizioni sociali e culturali intimamente legate ai loro luoghi d'origine.

Il piano va visto quindi come una occasione per valorizzare le potenzialità di uno sviluppo futuro raggiungendo i seguenti obiettivi :

- Incentivare il turismo mediante la promozione del territorio, della cultura e delle tradizioni locali, la salvaguardia dell'ambiente e l'incentivazione della destinazione turistica – ricettiva;
- Fornire efficaci strumenti per il recupero e il riordino del patrimonio edilizio esistente in previsione del possibile inserimento di strutture turistico – ricettive;
- Sviluppare i servizi esistenti mediante l'accentramento del polo scolastico, l'incentivazione dei negozi di vicinato e dei trasporti.
- Sviluppare le attività agricole e agrituristiche esistenti al fine di rendere produttivo il territorio boschivo e gli ambiti naturali in genere attraverso la produzione di prodotti tipici quali legna, formaggio, miele, eccetera.

Gli obiettivi peculiari di cui sopra vanno aggiunti ai seguenti più generali :

- Raggiungere un equilibrio territoriale tra insediamenti, bisogni e servizi;
- Contenere il consumo di suolo, favorendo trasformazioni e sviluppo urbano in una logica di recupero del suolo con priorità ad interventi di recupero e riqualificazione di edifici dimessi e/o sottoutilizzati.
- Promuovere interventi edilizi tesi alla salvaguardia dell'ambiente, agevolando l'edilizia bioclimatica e il risparmio energetico.

LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI AMBITI ESISTENTI

Il PGT punta alla razionalizzazione del consumo di suolo individuando nel Piano delle Regole due comparti residenziali di completamento : il primo ad impianto urbanistico consolidato , il secondo di completamento di quei lotti ineditati che rappresentano le “porosità” del tessuto edilizio. Per queste zone si sono previsti indici non troppo invasivi in modo da contenerne l’impatto ma garantendo, al contempo, una certa capacità edificatoria indifferenziata. Ciò con lo scopo di evitare che vengano intaccate nuove aree. La zona B2 in particolare è caratterizzata dal convenzionamento con l’amministrazione comunale prevedendo la cessione a quest’ultima dell’area “ di frangia urbana” antistante il singolo lotto.

Particolare attenzione è stata posta ai quattro nuclei storici (Malpasso, Olmo centro, Cugno e Frola) che come già descritto costituiscono l’ossatura della morfologia urbana di Olmo al Brembo . Questi nuclei storici sono importanti non tanto per il loro valore architettonico e decorativo , che peraltro in molti casi è stato modificato o addirittura distrutto , ma soprattutto perché sono testimonianza di scelte urbanistiche magari spontanee ma maturate nel tempo e quindi difficilmente casuali. Proprio per questo motivo l’azzoneamento proposto nel Piano delle Regole incrementa gli ambiti di zona di centro storico rispetto al precedente Piano regolatore, inventariando così circa 140 edifici per ognuno dei quali oltre ad una rapida descrizione e all’individuazione di specifiche prescrizioni è stato dato un grado di intervento in una scala di sette possibilità.

Non sono stati trascurati inoltre gli edifici esistenti in zona non urbanizzata e gli edifici d’interesse storico ambientale esterni ai quattro nuclei storici : anche in questo caso è stato fatto un inventario comprensivo di individuazione , descrizione, prescrizioni d’intervento e di destinazione d’uso.

Sia in centro storico come in zona non urbanizzata le norme tecniche incentivano ed agevolano l’insediamento di esercizi commerciali e/o di strutture ricettive quali bed & breakfast o agriturismo

GLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE

Il PGT individua oltre alle zone di completamento , al recupero dei centri storici e degli edifici rurali, gli ambiti di trasformazione urbanistica. Anche in questo caso l’obiettivo coincide spesso nella riqualificazione di parti del paese parzialmente edificate e in genere poco sfruttate o addirittura abbandonate .

In via Roma l’ambito AT1 prevede il recupero di un edificio esistente e un incremento volumetrico privilegiando la destinazione ricettiva.

A Frola si prevedono due interventi di recupero con ampliamento (AT2 e AT3) prevalentemente residenziali.

A Cugno , in via Belotti, si prevede la realizzazione di due edifici residenziali che “completino “ la cortina edilizia prospiciente il fiume, con procedura di permesso di costruire convenzionato.

Sempre a Frola (AT4) viene prevista una area residenziale di nuovo impianto . Questa previsione ha la funzione di fungere da volano quale diversa opportunità edificatoria rispetto al recupero dell’esistente..

Il PGT conferma la zona produttiva di Olmo già prevista dal PRG del 1989 e individuabile in quel tratto a valle di Frola a cavallo della strada provinciale. In questa zona si intensificano gli insediamenti produttivi e commerciali previa mitigazione e riqualificazione urbanistica e ambientale del contesto

ANALISI DEL FABBISOGNO ABITATIVO E DIMENSIONAMENTO DI PIANO

La quantità complessiva dell'offerta abitativa da introdurre in aggiunta a quella esistente nell'ambito del PGT deve essere determinata sulla base di un quadro previsionale che affronti il tema delle nuove esigenze insediative tenendo conto innanzitutto dell'effettiva capacità del patrimonio edilizio esistente di soddisfare i fabbisogni abitativi determinati dalle esigenze dei nuclei familiari esistenti e prevedibili. Questa valutazione deve essere fatta nei termini di disponibilità di alloggi e non più di vani.

Dai dati forniti dall'ufficio anagrafe si apprende che al 31 dicembre 2008 sono residenti ad Olmo 247 famiglie. Dal censimento ISTAT 2001 risulta che le abitazioni esistenti sono complessivamente 562. Calcolando che tra il 2001 e il 2008 sono state realizzati circa mq. 2400 di nuove abitazioni e attribuendo a ciascuna una superficie di mq.100 ognuna, si può considerare al dicembre 2008 un numero reale di 587 abitazioni complessive esistenti .

Sempre dai dati ISTAT e dalle informazioni raccolte presso gli uffici comunali risulta che sul territorio sono altresì documentabili circa 280 "seconde case". Abitazioni occupate dai circa 1000 "turisti" che stagionalmente alloggiano ad Olmo per villeggiatura.

Dai dati sopra esposti si ottiene :

• Numero totale di abitazioni esistenti	587
• Numero di abitazioni occupate da famiglie residenti	247
• Numero di seconde case occupate	280
• Numero di case non occupate	60

Come si può notare il numero di case non occupate non appare eccessivo in quanto è pari a circa il 10% del totale , dato che corrisponde a un vuoto "fisiologico" necessario al ricambio e sufficiente ad evitare che si verifichino particolari squilibri tra domanda e offerta.

Sempre dalle analisi demografiche risulta che sostanzialmente il paese ha una dinamica costante, nel senso che la popolazione non cresce ma tende ad un leggero calo, di conseguenza si è deciso di usare molta prudenza nell'immissione sul mercato di nuove aree di espansione residenziale puntando come già scritto più sulla ristrutturazione e sul recupero del patrimonio edilizio esistente , patrimonio che secondo le norme introdotte nel P.d.R. può comunque in molti casi essere incrementato.

Dall'analisi delle superfici residenziali che verranno edificate con l'attuazione degli ambiti di trasformazione risulta che orientativamente potranno essere realizzati circa mq 10.000 di nuove residenze , mentre circa mq. 5000 potranno essere ricavati dagli incrementi delle zone B di completamento. Calcolando che parte degli ambiti di trasformazione riguardano anche edifici già esistenti e valutando che non tutte le aree di completamento verranno edificate , si può ragionevolmente supporre che nell'arco di dieci anni verranno realizzati circa mq. 10.000 di nuove case che corrispondono a circa 100 abitazioni per circa 200 / 220 abitanti.

Le previsioni di cui sopra , estrapolate dagli azionamenti previsti, sono di gran lunga inferiori a quanto previsto dal PRG del 1989 che, come già accennato, a venti anni dalla sua approvazione, non ha avuto un reale riscontro soprattutto per quanto riguarda le aree di espansione residenziale.

Il presente dimensionamento rientra ampiamente anche nei limiti di quanto riportato dalle linee guida del PTCP "per il dimensionamento e l'individuazione degli sviluppi insediativi, per la verifica dell'impatto ambientale e della qualificazione architettonica ed urbanistica degli interventi di trasformazione territoriale ed edilizia" approvato dalla G.P. con delibera n.372 del 24/07/08.

ALLEGATI

Documento di piano

Elaborati di analisi

Tav 001	Inquadramento	1:25.000
Tav 002a	PTCP Tavola E2.2 – Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio	1:5000
Tav 002b	PTCP Tavola E.5.5.4 – Ambiti ed elementi di rilevanza paesistica	1:5000
Tav 003	Sistema dei vincoli vigenti	1:5000
Tav 004	Uso del suolo urbanizzato	1:2000
Tav 005	Evoluzione dell'edificato	1:1000
Tav 006	Planimetria dei centri storici	1:1000
Tav 007	Carta del regime di proprietà	1:5000
Tav 008	Carta delle aree protette	1:5000
Tav 009	Carta della viabilità minore e dei sentieri	1:5000
Tav 010	Uso del suolo agro-forestale	1:5000
Tav 011	Carta delle categorie forestali	1:5000
Tav 012	Carta delle attitudini forestali	1:5000
Tav 013a	Carta della potenzialità di sfruttamento di biomasse ad uso energetico	1:5000
Tav 013b	Carta della maggior potenzialità di sfruttamento di biomasse ad uso energetico	1:5000
Tav 014	Consultazione pubblica: classificazione delle istanze	1:5000
Allegato 1	Schede degli edifici storici	
Allegato 2	Schede degli edifici in ambito non urbanizzato e degli edifici di interesse storico ambientale esterni ai nuclei storici	
Allegato 3	Relazione ambientale e schede di analisi dei percorsi e dei sentieri	

Elaborati progettuali

Tav PR1	Documento di piano	1:5.000
Allegato pr1	Relazione tecnico-illustrativa	
Allegato pr2	Direttive del Documento di Piano	
Allegato pr3	Dichiarazione di sintesi	
Allegato pr4	Rapporto ambientale	

Piano dei servizi

Elaborati di analisi

Allegato 4	Catalogo dei servizi	
------------	----------------------	--

Elaborati progettuali

Tav PR2	Piano dei servizi	1:5.000
Allegato pr5	Relazione tecnico-illustrativa del sistema dei servizi	

Piano delle regole

Elaborati progettuali

Tav PR3	Carta dei vincoli	1:5.000
Tav PR4	Piano delle regole: azionamento complessivo	1:5.000
Tav PR4a	Piano delle regole: dettaglio Olmo al Brembo nord	1:2.000
Tav PR4b	Piano delle regole: dettaglio Olmo al Brembo centro	1:2.000
Tav PR4c	Piano delle regole: dettaglio Olmo al Brembo sud	1:2.000
Tav PR5	Centro: individuazione dei gradi di intervento	1:500

Tav PR6	Cugno: individuazione dei gradi di intervento	1:500
Tav PR7	Malpasso: individuazione dei gradi di intervento	1:500
Tav PR8	Frola: individuazione dei gradi di intervento	1:500
Allegato pr6	Norme tecniche di attuazione	