PARTE I
RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE

SOMMARIO

1 RISORSE AMBIENTALI PRIMARIE 4
1.1 Inquadramento geografico 5
1.2 Aria 7
1.2.1 Regime meteoclimatico 7
1.2.1.1 Direzione e velocità dei venti 7
1.2.1.2 Temperatura 8
1.2.1.3 Precipitazioni 9
1.2.1.4 Umidità relativa 11
1.2.2 Regime emissivo 12
1.2.3 Qualità dell'aria 16
1.2.3.1 Classificazione del territorio 16
1.2.3.2 Monitoraggio della qualità dell'aria 17
1.3 Risorse idriche 24
1.3.1 Descrizione del reticolo idrico 24
1.3.2 Qualità delle acque superficiali 25
1.3.3 Sistema fognario e depurativo 26
1.3.3.1 L'impianto di depurazione 28
1.3.3.2 Scarichi in acque superficiali 31
1.4 Suolo e sottosuolo 32
1.4.1 Geologia 32
1.4.1.1 Assetto strutturale 34
1.4.1.2 Geomorfologia 35
1.4.1.3 Radon 36
1.4.1.4 Beni geologici 37
1.4.1.5 Considerazioni conclusive 38
1.4.2 Idrogeologia 39
1.4.2.1 Punti di captazione 40
1.5 Ecosistemi e Paesaggio 42
1.5.1 Aree naturali protette 42
1.5.1.1 Sito di Importanza Comunitaria SIC 44
1.5.2 Le aree forestate 46
1.5.3 Aree di naturalità 50
1.5.4 Varchi e rete ecologica 51
2 ELEMENTI DI ATTIVITA' ANTROPICA 54
2.1 Viabilità 55
2.1.1 Rete stradale 55
2.1.2 Rete sentieristica 56
2.1.3 Rete ciclopedonale 57
2.2 Insediamenti produttivi 58
2.2.1 Le zone industriali 58
2.2.1.1 Aziende classificate come Insalubri 58
2.2.1.2 Impianti a Rischio Incidente Rilevante (RIR) 58
2.2.2 Le zone agricole e di allevamento zootecnico 59
2.2.2.1 Aziende agricole 60
2.2.2.2 Allevamenti zootecnici 62
2.2.3 Cave 62
2.3 Rumore 62
2.4 Gestione dei rifiuti 63
2.5 Altri elementi 65
2.5.1 Inquinamento elettromagnetico 65
2.5.1.1 Elettrodotti 65
2.5.1.2 Impianti radiotelecomunicazione 66
2.5.2 Inquinamento luminoso 67
2.5.3 Inquinamento ambientale 68
3 ANALISI AMBIENTALE 69

3.1 Elementi di sensibilità ambientale 69
3.2 Elementi di criticità ambientale 72
3.3 Obiettivi di sostenibilità 74
3.3.1 Obiettivi di sensibilità ambientale condivisi 75
3.3.2 Attuazione degli obiettivi di sostenibilità 77

1 RISORSE AMBIENTALI PRIMARIE

Nel presente capitolo vengono descritte ed analizzate le principali risorse ambientali:

- Aria: valutazione di massima del regime meteoclimatico e della qualità dell'aria mediante i dati ARPA e INEMAR disponibili.
- Risorse idriche: descrizione di massima del reticolo idrografico e definizione dello stato qualitativo delle acque superficiali sulla base dei dati ARPA e studi specifici condotti dalla Comunità Montana Valcuvia.
  Individuazione della rete fognaria, degli scarichi e dell'impianto di depurazione di riferimento.
- Suolo e Sottosuolo: descrizione di massima della geologia, geomorfologia, pedologia e idrogeologia, sulla base dei data base provinciali (ARPA, ATO, ecc.) e sulla base dello studio geologico comunale.
  Sono stati individuati l'ubicazione di pozzi e sorgenti ad uso idropotabile e la relativa idrochimica, le aree a rischio idrogeologico e l'attitudine di uso dei suoli e dati relativi al radon.
- Ecosistemi e Paesaggio: descrizione delle aree ad elevata naturalità e della rete ecologica individuata dal PTCP. Inoltre verrà effettuata la descrizione della flora e della fauna presente sul territorio desunta da studi specifici di settore (Piano di Indirizzo Forestale, ecc.) e da sopralluoghi in sito.

A tale scopo è stata consultata la seguente documentazione

- "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale", Provincia di Varese, 2007;
- "Piano di Indirizzo Forestale", CM Valcuvia, giugno 2007;
- "Rapporto sulla Qualità dell'aria di Varese e Provincia" (ARPA Lombardia dipartimento di Varese, Anno 2005)
- "Rapporto sulla Qualità dell'aria di Varese e Provincia" (ARPA Lombardia dipartimento di Varese, Anno 2007)
- "Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria" (Regione Lombardia, 2007)
- Database INEMAR
- "Reticolo idrico minore", CM Valcuvia, 2008;
- "Carta delle Vocazioni Ittiche della Provincia di Varese", Provincia di Varese, 2001;
- "Acque correnti superficiali naturali del reticolo idrografico del territorio della Comunità Montana Valcuvia" (Comunità Montana della Valcuvia, marzo 2003)
- "Piano d'ambito" ATO Varese, 2007;
- "Studio geologico –idrogeologico del territorio comunale" redatta dal dott. Geol. Carimati e dal dott. Geol. Dordi (2001)
- "Studio idrogeologico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili", ATO Varese, maggio 2007
- Rete Natura 2000;
- "Proposta di istituzione di SIC nel territorio della Comunità Montana Valcuvia" Idrogea Servizi S.r.l., 2005

1.1 Inquadramento geografico

Il comune di Duno si colloca nella porzione settentrionale della provincia di Varese, a circa 21 km a nord dal capoluogo di provincia.
I fogli della Carta Tecnica Regionale di riferimento sono A4c3 e A4c2.

Il territorio comunale ha una superficie complessiva di circa 2,48 km^2 e una conformazione irregolare.
Confina con i seguenti comuni, a partire da est in senso antiorario: Cassano Valcuvia, Mesenzana, Brissago Valtravaglia Porto Valtravaglia, Casalzuigno e Cuveglio.

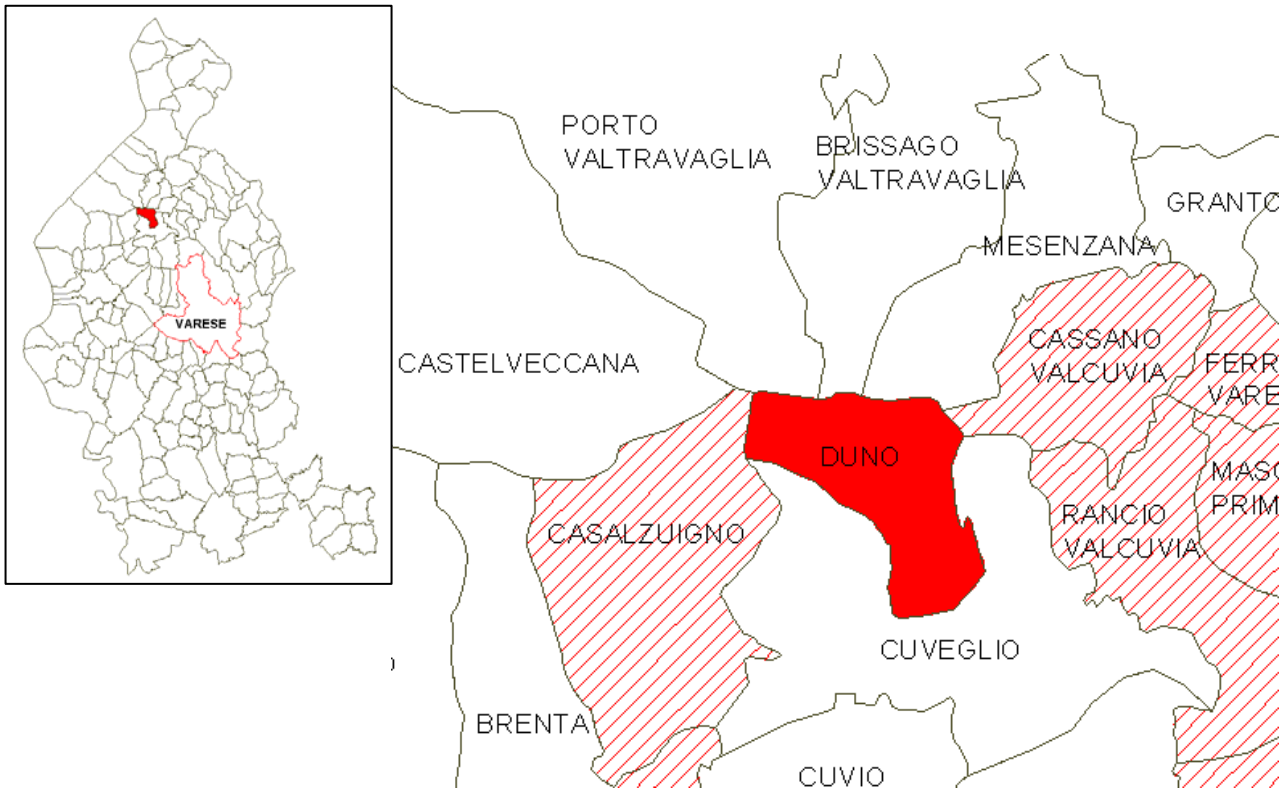


Figura 1. Inquadramento geografico

Il territorio comunale è in buona parte montuoso con una altitudine compresa tra 245 e 1.203 m s.l.m., caratterizzato dalla presenza di due cime importanti: il Monte San Martino (1.087 m) a nord est e il Monte della Colonna (1.203 m) a nord ovest.
Il territorio è quasi esclusivamente boscato, circa il 90%. Il tessuto urbanizzato è costituito dal nucleo storico e dalle località Brena, Prea e Croce.

Di seguito si riporta una foto aerea del territorio comunale, estratta dal sito della Regione Lombardia (2003).

Figura 2. Foto aerea

1.2 Aria

1.2.1 Regime meteoclimatico

Il regime meteoclimatico è stato ricostruito sulla base dei dati forniti da ARPA Lombardia dipartimento di Varese e dall'inventario delle emissioni regionali INEMAR.

1.2.1.1 Direzione e velocità dei venti

Nella figura seguente è illustrata la rosa dei venti al suolo elaborata sulla base dei dati rilevati dalla stazione meteorologica di Varese Vidoletti (VA), facente parte della rete regionale di rilevamento gestita dall'Arpa, e relativi al periodo di osservazione dal 1994 al 2007.
La rosa dei venti risultante mostra direzioni prevalenti dai quadranti settentrionali e meridionali, con prevalenza dei venti da Nord, e con calme di vento dell'ordine dell'11%.

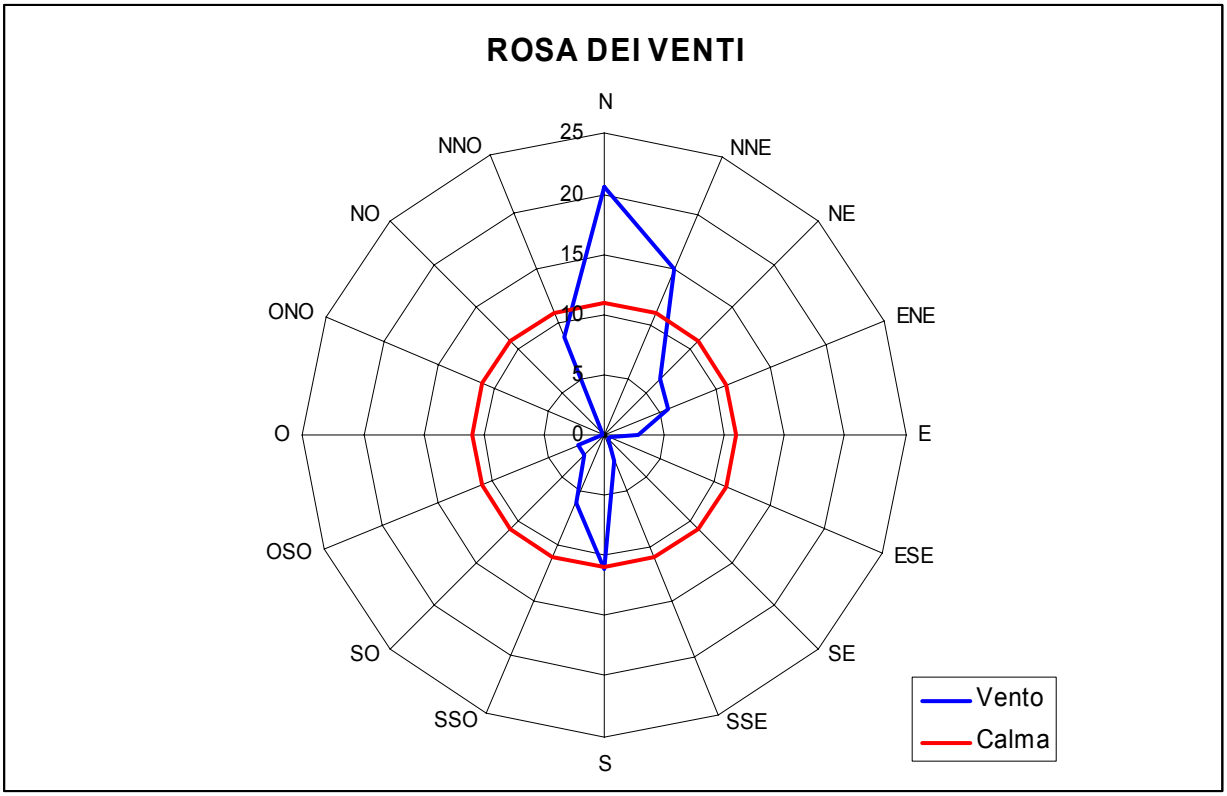


Figura 3. Rosa dei venti ottenuta dai dati registrati presso la stazione di Varese Vidoletti appartenente alla Rete Meteorologica di ARPA Lombardia negli anni dal 1994 al 2007

1.2.1.2 Temperatura

L'analisi delle condizioni di temperatura è stata condotta a partire dalle misure giornaliere della stazione di rilevamento dei dati meteorologici di Varese Vidoletti.
L'analisi condotta per gli anni dal 1992 al 2007, evidenzia come il 2003 sia l'anno con la temperatura media annuale maggiore (14,5 °C), connessa a delle temperature medie estive molto alte.
La curva termometrica mostra un minimo invernale nel mese di dicembre (circa 2,96°C) ed un massimo nel mese di luglio (23,11°C).

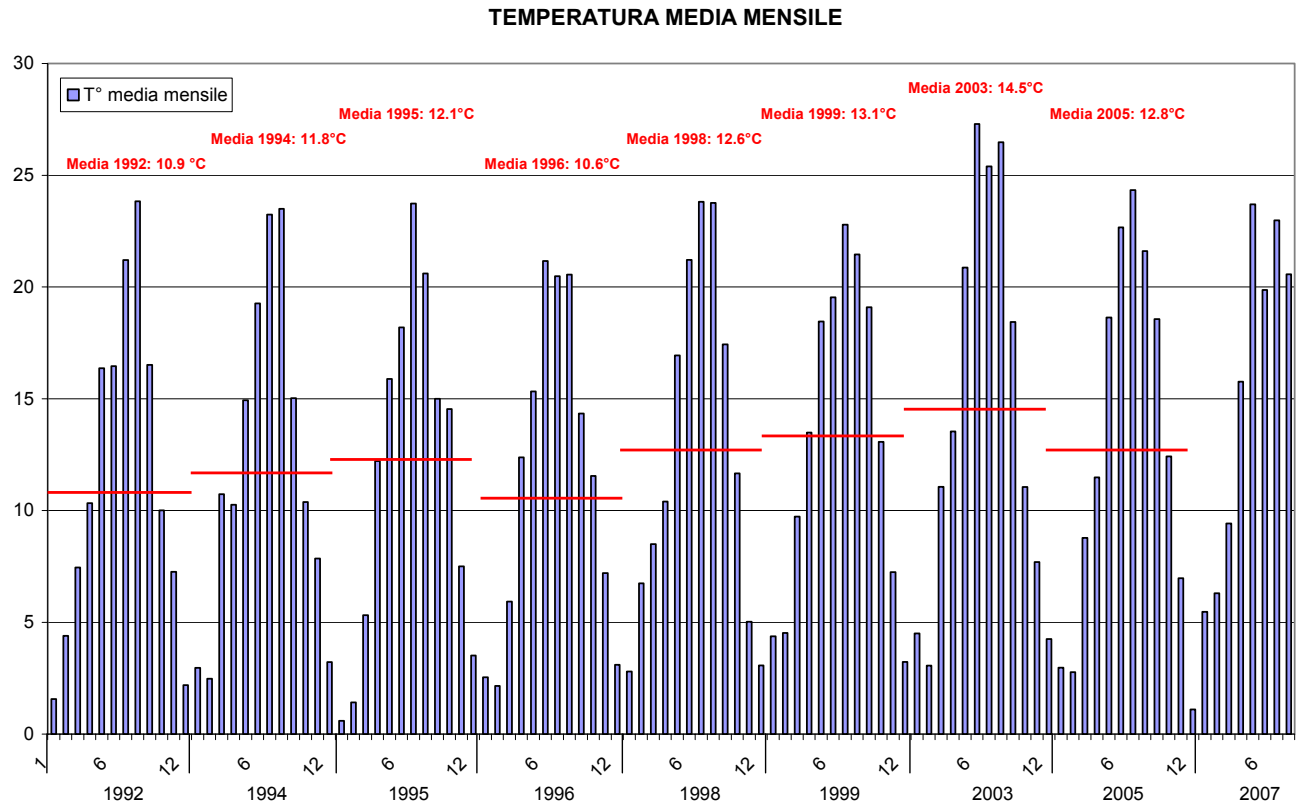


Figura 4. Temperature medie mensili e annuali (°C), calcolate dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti negli anni dal 1992 al 2007

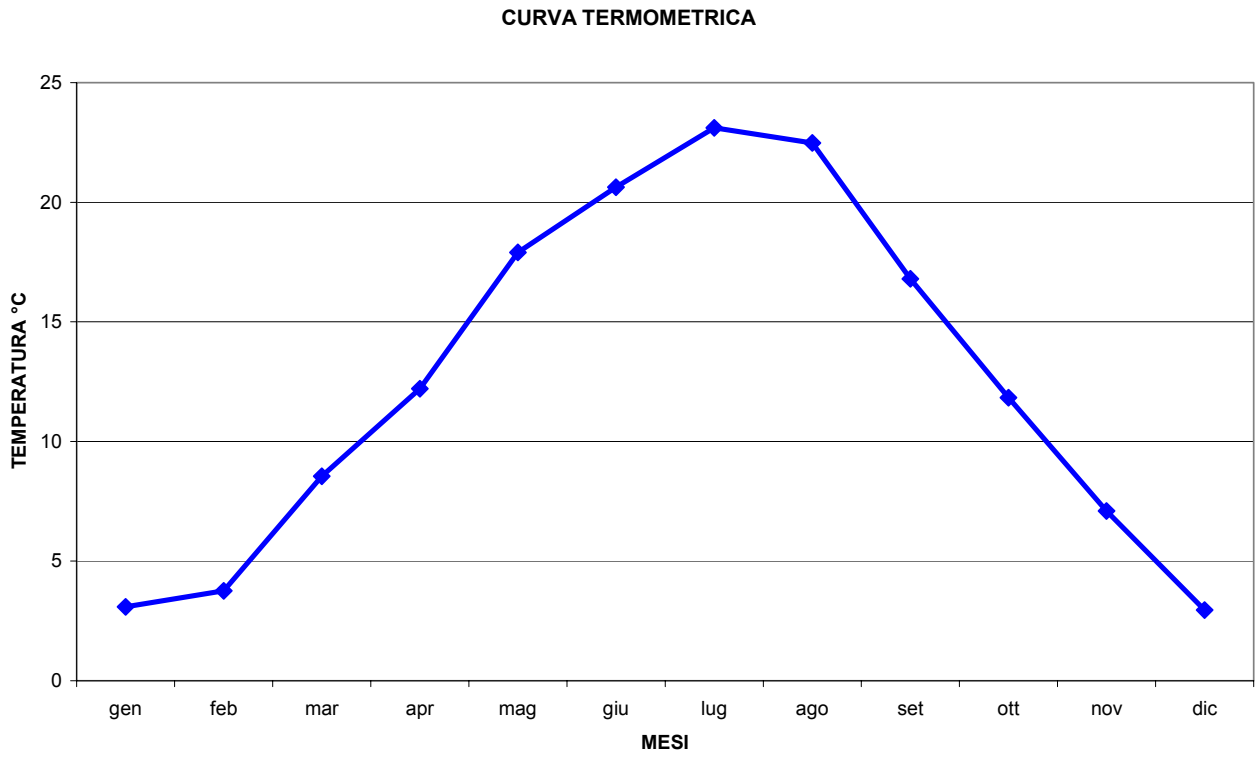


Figura 5. Curva termometrica calcolata dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti

1.2.1.3 Precipitazioni

Le precipitazioni nell'area padana variano in funzione dell'orografia, distribuendosi in modo crescente dal basso mantovano (meno di 700 mm l'anno) verso Nord-Ovest, fino a massimi della zona dei laghi prealpini occidentali (oltre 2000 mm l'anno). Esse sono distribuite uniformemente nell'arco dell'anno con la presenza di due massimi in autunno e in primavera.
I dati giornalieri negli anni dal 1992 al 2007 della stazione di rilevamento meteorologica di Varese Vidoletti hanno evidenziato la massima piovosità annuale nel 1995 con 2045 mm di pioggia, mentre nel 2005, anno di minimo di pioggia nel periodo considerato, se ne sono avuti soltanto 777 mm.
La curva pluviometrica mostra un minimo nella stagione invernale (54,50 mm a marzo), mentre i valori più elevati si sono riscontrati nei mesi primaverili (168,87 mm a maggio) ed autunnali (176,75 mm a settembre).

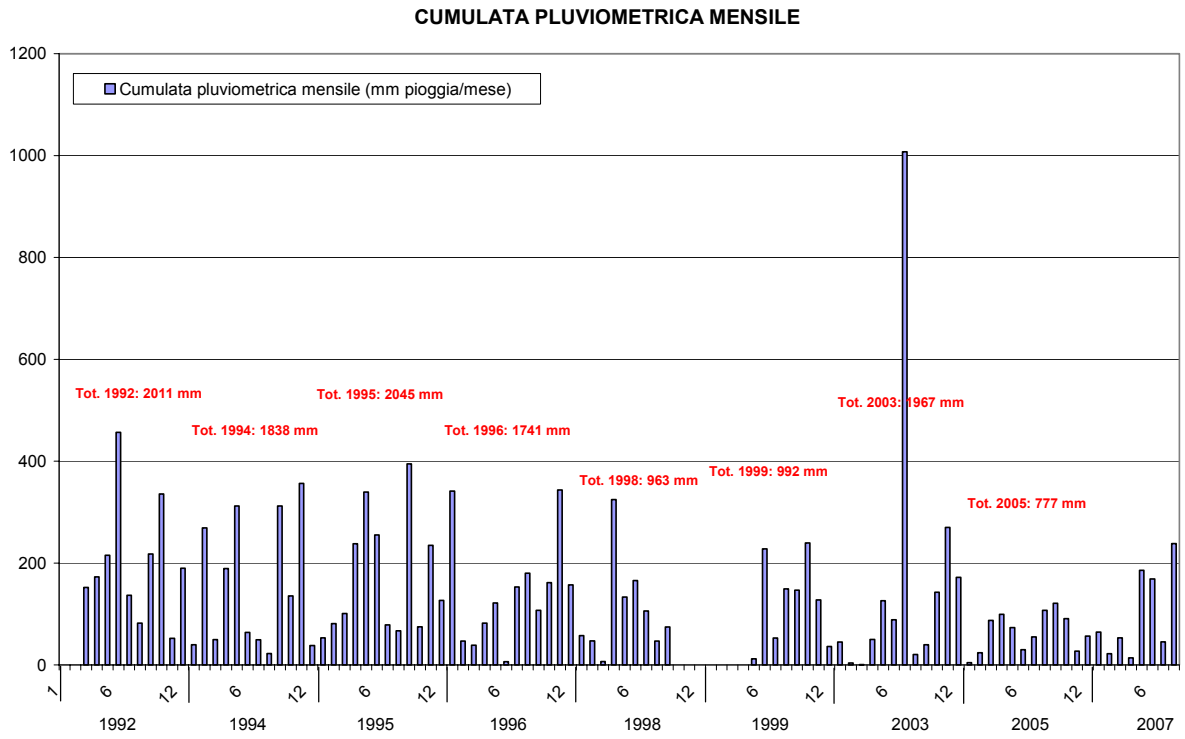


Figura 6. Cumulata pluviometrica mensile in millimetri, calcolata sulle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti negli anni dal 1992 al 2007

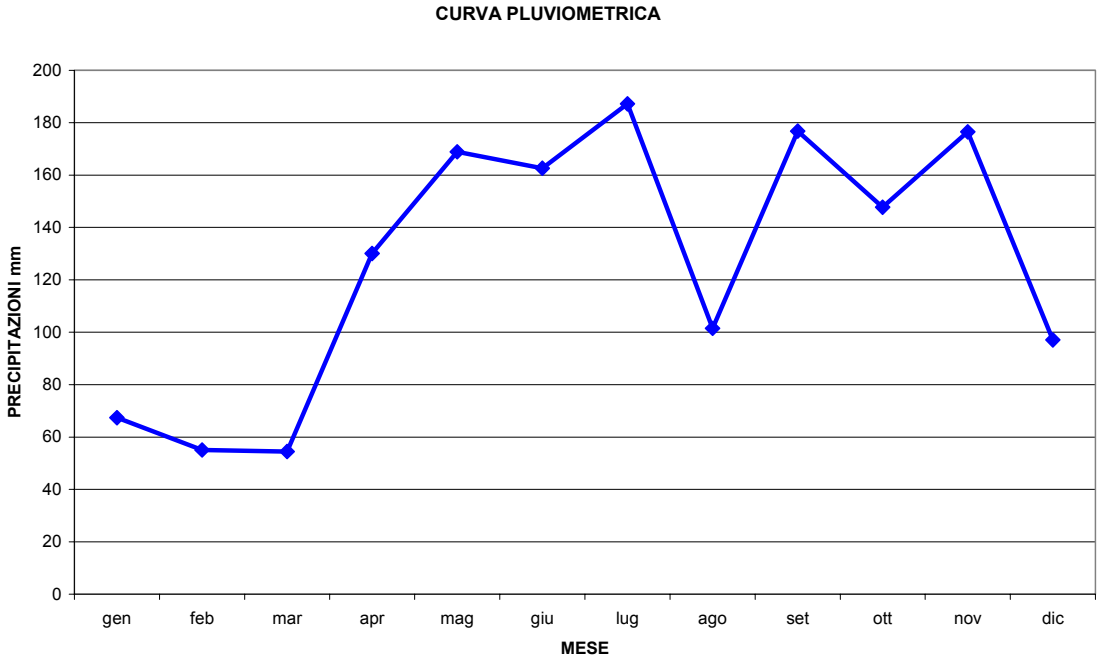


Figura 7. Curva pluviometrica calcolata dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti

1.2.1.4 Umidità relativa

L'analisi delle condizioni di umidità relativa è stata condotta a partire dalle misure giornaliere della stazione di rilevamento dei dati meteorologici di Varese Vidoletti.
L'analisi condotta per gli anni dal 1992 al 2007, evidenzia come il 1996 sia l'anno con la percentuale di umidità relativa annuale maggiore (86% °C), mentre gli ultimi anni mostrano un calo (69 % di umidità nel 2003, 71% nel 2005).
La curva dell'umidità relativa mostra valori minimi nei mesi di marzo (70,21%) e luglio (70,33%), mentre i valori più elevati si sono riscontrati negli ultimi tre mesi dell'anno (rispettivamente 87,38%, 85,90% e 86,20%).

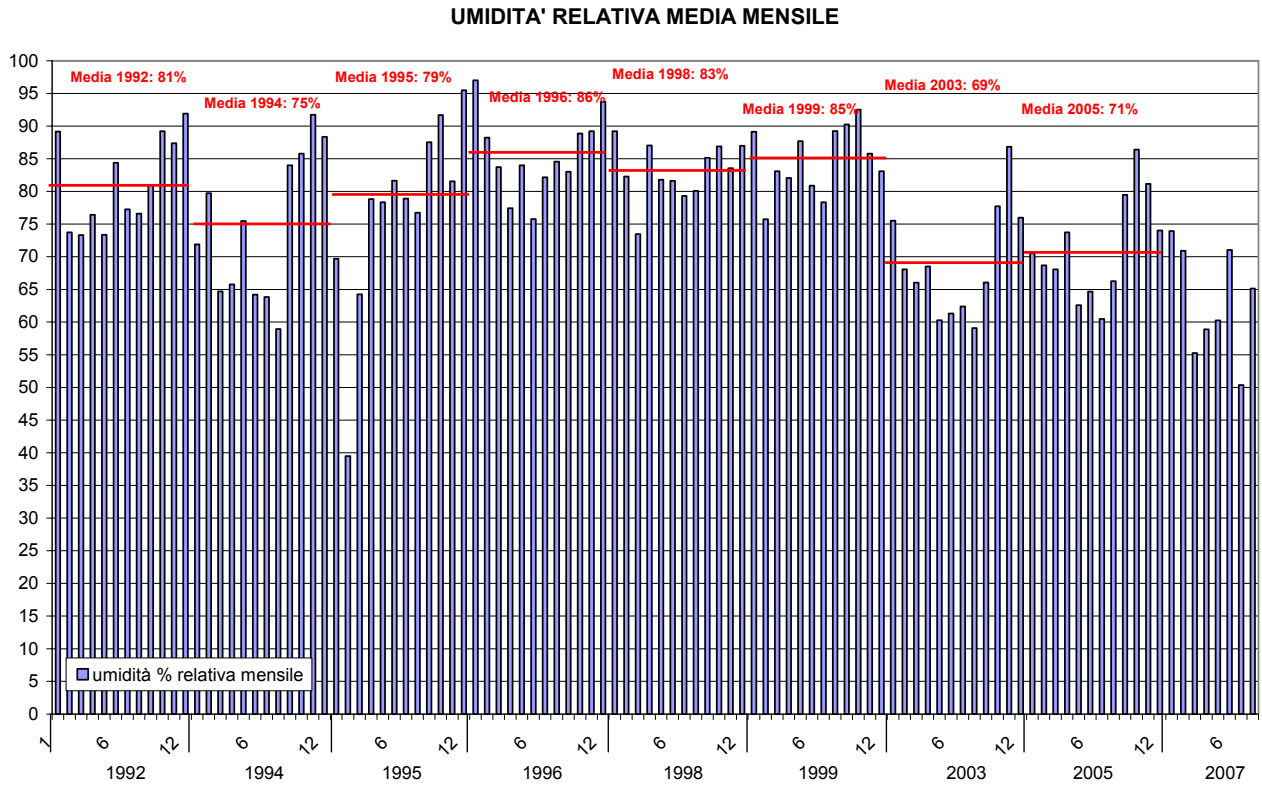


Figura 8. Umidità relativa media mensile, calcolata sulle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti negli anni dal 1992 al 2007

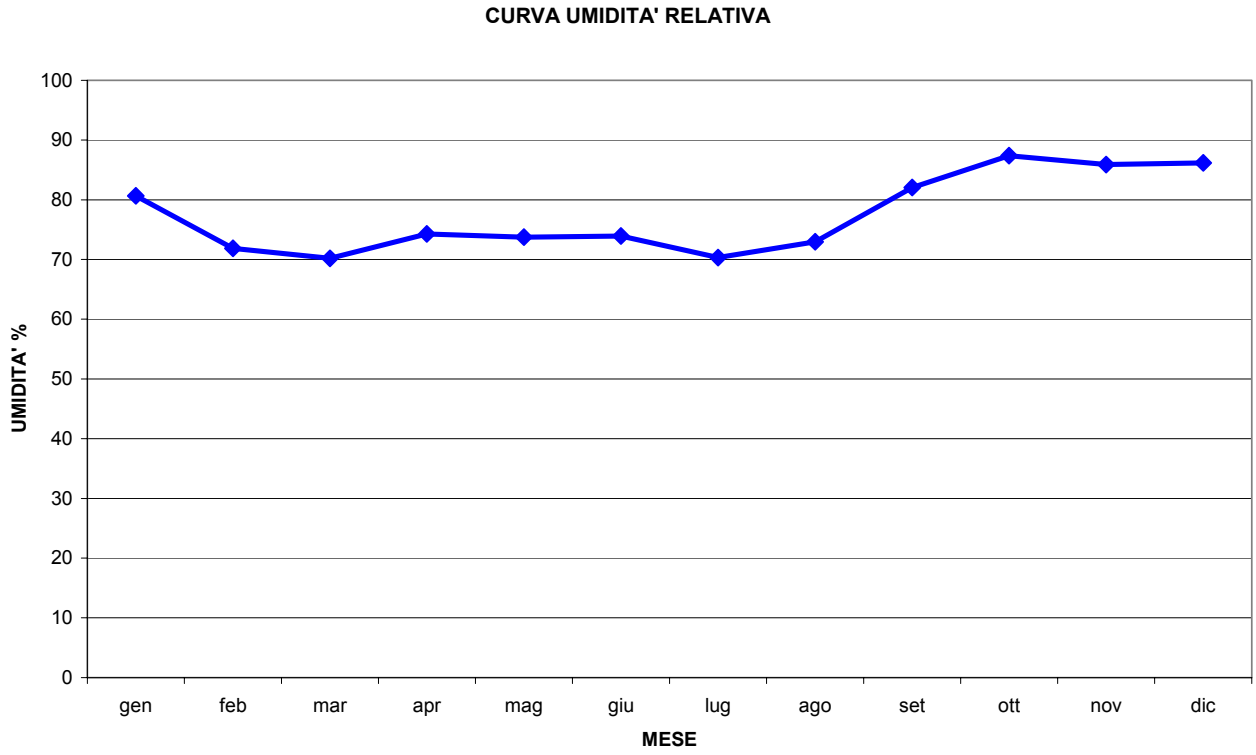


Figura 9. Curva dell'umidità relativa calcolata dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti

1.2.2 Regime emissivo

La valutazione delle emissioni atmosferiche nel territorio della provincia di Varese deriva dall'Inventario delle emissioni in atmosfera (Emissioni in Lombardia nel 2005 - dati finali aprile 2007), realizzato dalla Regione Lombardia nell'ambito del PRQA (Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria), la cui gestione e sviluppo sono stati affidati per il triennio 2003 – 2005 ad ARPA Lombardia.

Gli inventari delle emissioni considerano generalmente i seguenti inquinanti atmosferici:

- ossidi di zolfo (SOx);
- ossidi di azoto (NOx);
- composti organici volatili non metanici (COVNM);
- metano (CH4);
- monossido di carbonio (CO);
- anidride carbonica (CO2).
- ammoniaca (NH3);
- protossido d'azoto (N2O);
- polveri totali sospese (PTS);
- polveri con diametro inferiore ai 10 mm (PM10);
- polveri con diametro inferiore ai 2.5 mm (PM2.5).

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori delle emissioni inquinanti (espressi in ton/anno) registrate per i diversi comuni dell'associazione Azzio, Bedero Valcuvia, Brinzio, Casalzuigno, Cassano Valcuvia, Duno, Ferrera di Varese, Masciago Primo, Orino e Rancio Valcuvia.

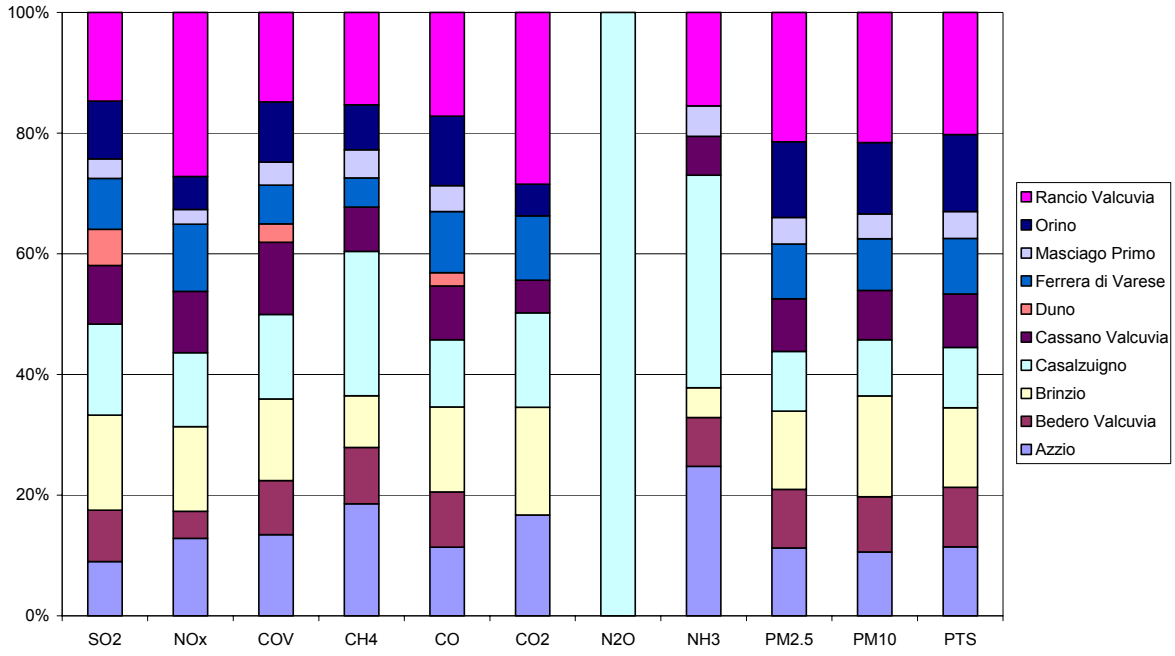
Tabella 1. Emissioni dei diversi inquinanti nei diversi comuni dell'associazione e in tutta la provincia di Varese (ton/anno, tranne CO2 in kton/anno)						
	Azzio	**Bedero Valcuvia**	**Brinzio**	**Casalzuigno**	**Cassano Valcuvia**	**Duno**
SO2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NOx	12,34	4,30	13,44	11,79	9,74	0,00
COV	52,64	35,19	52,95	55,00	46,93	11,85
CH4	28,36	14,25	13,09	36,51	11,22	0,00
CO	76,28	61,39	94,49	74,73	59,72	14,62
CO2	3,92	0,00	4,19	3,66	1,27	0,00
N2O	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
NH3	7,53	2,46	1,50	10,70	1,96	0,00
PM2.5	2,76	2,38	3,18	2,42	2,14	0,00
PM10	2,87	2,48	4,53	2,52	2,23	0,00
PTS	2,67	2,30	3,08	2,34	2,07	0,00

	Ferrera di Varese	**Masciago Primo**	**Orino**	**Rancio Valcuvia**	**Totale Associazione**	**Provincia di Varese**
SO2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.605,95
NOx	10,69	2,35	5,22	26,08	95,95	18.220,99
COV	25,11	15,05	39,04	58,08	391,85	34.033,32
CH4	7,36	7,09	11,41	23,35	152,65	38.519,83
CO	68,24	28,73	77,08	115,24	670,52	42.433,95
CO2	2,50	0,00	1,23	6,67	23,45	6.693,15
N2O	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	529,15
NH3	0,00	1,54	0,00	4,70	30,40	1.134,24
PM2.5	2,23	1,07	3,08	5,26	24,51	1.649,66
PM10	2,32	1,12	3,20	5,85	27,12	1.869,13
PTS	2,16	1,04	2,98	4,73	23,38	2.097,38

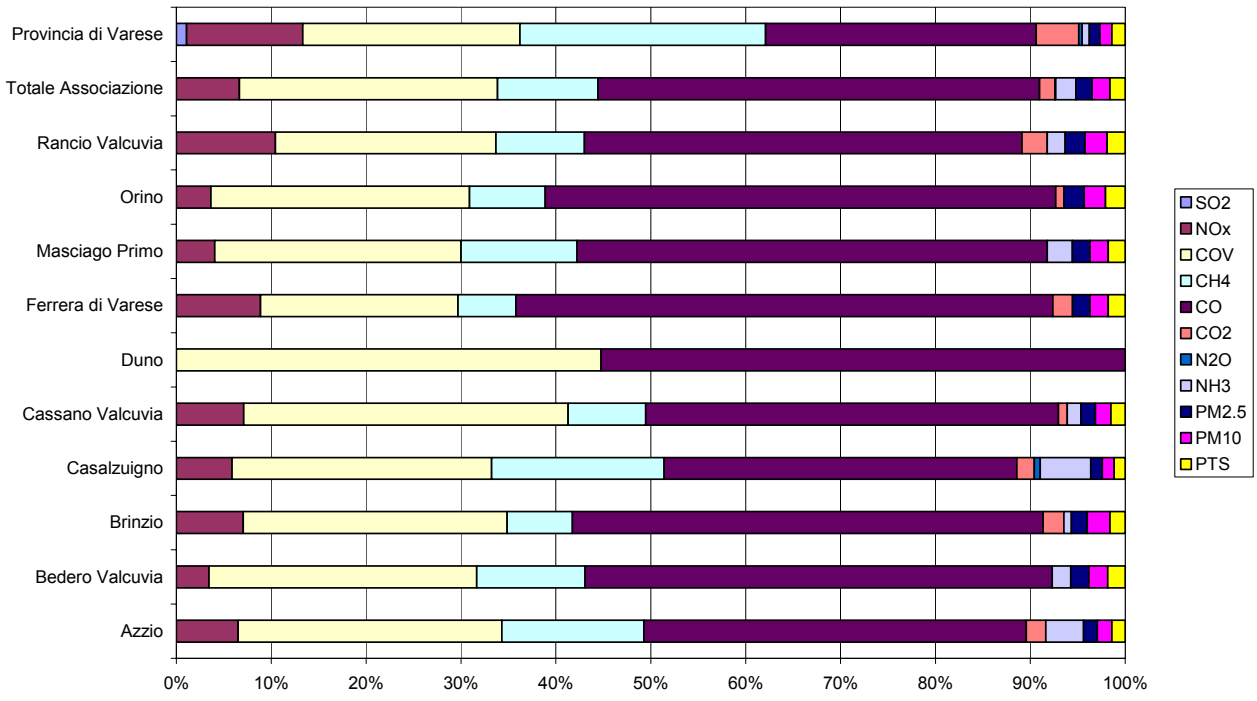
Osservando i dati e i grafici seguenti che illustrano rispettivamente la distribuzione percentuale dei contaminanti nei diversi comuni dell'associazione e nella Provincia di Varese e il peso dei diversi contaminanti in ogni comune e nella Provincia di Varese emerge che:

- a livello locale gli inquinanti che hanno dato contributi emissivi maggiori sono CO, COV, NOx, e CH_4;
- i contributi emissivi di SO_2 sono nulli;
- i contributi emissivi più bassi sono da attribuirsi a Duno e Masciago Primo, mentre i comuni che incidono di più sono Casalzuigno, responsabile della totalità delle emissioni di N_2O, Rancio Valcuvia e Azzio.

DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DEI CONTAMINANTI NEI DIVERSI COMUNI DELL'ASSOCIAZIONE



PESO DEGLI INQUINANTI NEI DIVERSI COMUNI DELL'ASSOCIAZIONE

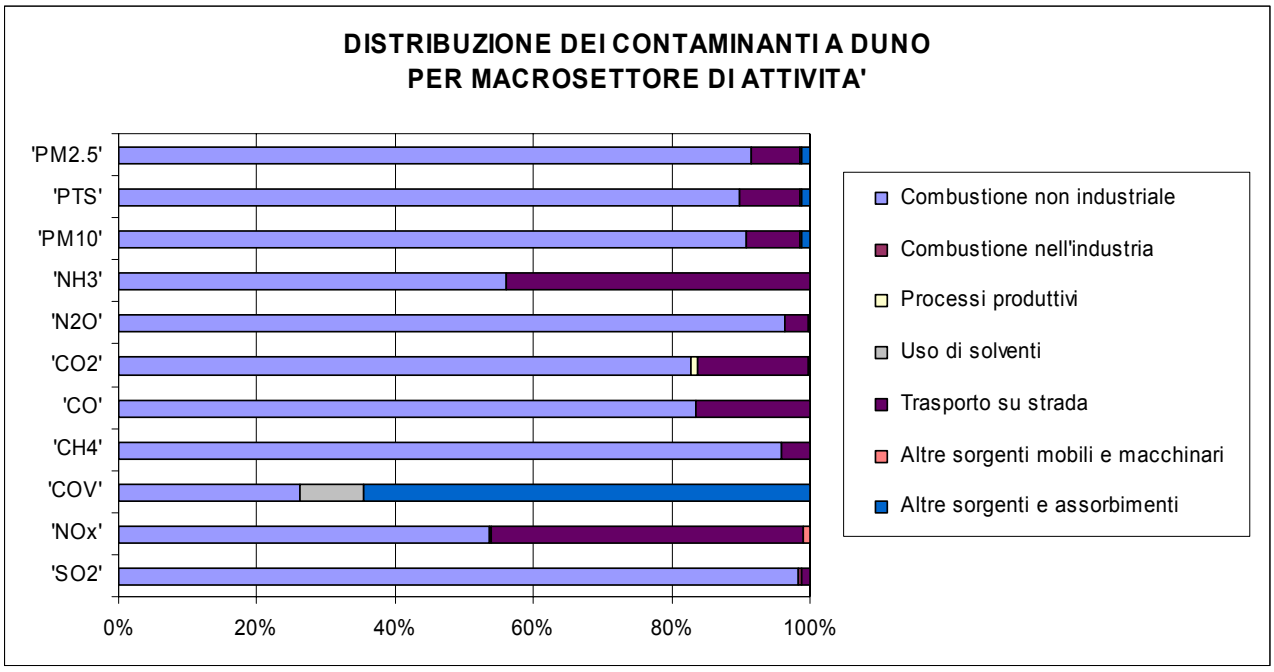


Per analizzare il contributo emissivo stimato di Duno con il resto dei comuni associati è necessario valutare il dato procapite, per il comune, per l'associazione di comuni e per la Provincia di Varese, riportato nella tabella seguente ed espresso come kg/anno procapite per tutti i parametri ad eccezione di CO2 che è espresso come ton/anno procapite. I dati della popolazione sono quelli reperiti dai database ISTAT al 1 gennaio 2007

Tabella 2. Emissioni dei diversi inquinanti procapite (kg/anno procapite, tranne CO2 in ton/anno procapite)

	Duno	Totale Associazione	Provincia di Varese
SO2	0,00	0,00	1,88
NOx	0,00	13,54	21,30
COV	75,95	55,31	39,79
CH4	0,00	21,54	45,03
CO	93,72	94,64	49,61
CO2	0,00	3,31	7,82
N2O	0,00	0,18	0,62
NH3	0,00	4,29	1,33
PM2.5	0,00	3,46	1,93
PM10	0,00	3,83	2,19
PTS	0,00	3,30	2,45

I valori delle emissioni procapite per Duno sono più alte rispetto alla media dell'associazione e della Provincia di Varese per il parametro COV legati principalmente alla presenza di vegetazione decidua a foglia larga, ma anche al riscaldamento domestico.



1.2.3 Qualità dell'aria

1.2.3.1 Classificazione del territorio

Alla Regione Lombardia spetta suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire, nel caso, piani di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.
Pertanto, sulla base dei risultati della valutazione della qualità dell'aria, delle caratteristiche orografiche e meteoclimatiche, della densità abitativa e della disponibilità di trasporto pubblico locale con la D.G.R 2 agosto 2007, n. 5290, la Regione Lombardia ha modificato la precedente zonizzazione distinguendo il territorio nelle seguenti zone:

- ZONA A: agglomerati urbani (A1) e zona urbanizzata (A2)
- ZONA B: zona di pianura
- ZONA C: area prealpina e appenninica (C1) e zona alpina (C2)

Come emerge dalla figura seguente (Rapporto Annuale sulla qualità dell'aria 2007) il comune di Duno si trova nella zona prealpina (C1).

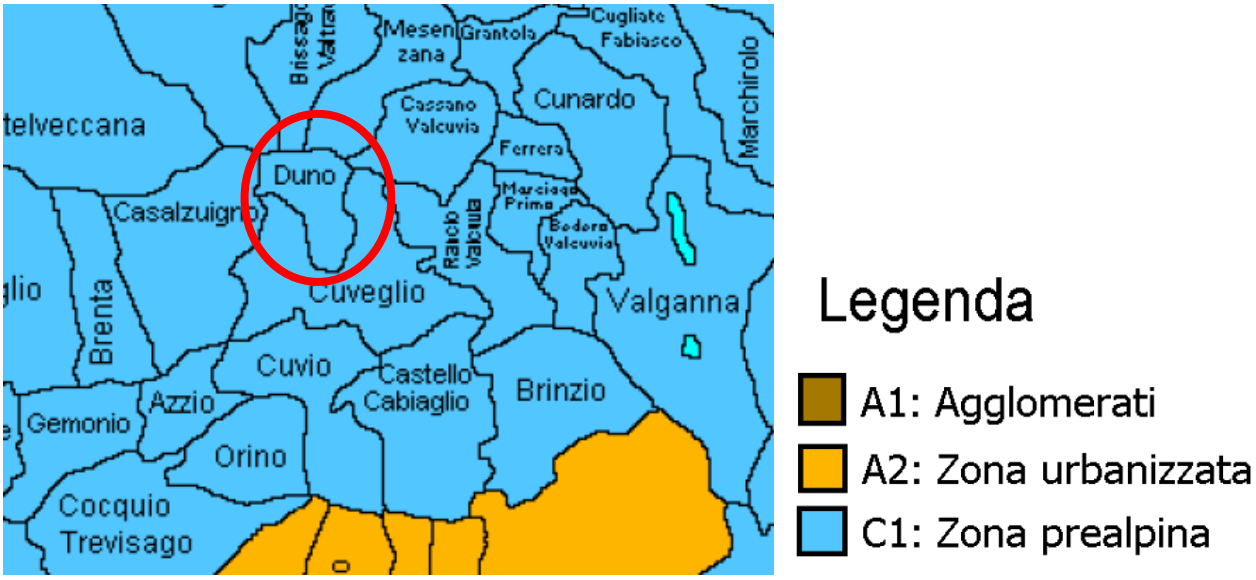


Figura 10. Rappresentazione aree a diversa criticità ambientale

La zonizzazione deve essere rivista almeno ogni 5 anni.

1.2.3.2 Monitoraggio della qualità dell'aria

Nel territorio della Provincia di Varese sono attive n° 10 stazioni fisse facenti parte della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria, gestita da A.R.P.A., dipartimento di Varese.

Nella tabella seguente è fornita una descrizione delle postazioni della rete di monitoraggio in termini di localizzazione e tipologia di destinazione urbana.

Tabella 3. Elenco delle stazioni fisse della Provincia di Varese (Fonte: Rapporto sulla Qualità dell'aria di Varese e Provincia, Anno 2007)

Le stazioni fisse di misura nel territorio della provincia di Varese - anno 2007

Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	quota s.l.m. (metri)
		Decisione 2001/752/CE	Decisione 2001/752/CE	
Varese Vidoletti	PUB	URBANA	FONDO	424
Varese Via Copelli	PUB	URBANA	TRAFFICO	388
Gallarate San Lorenzo	PUB	URBANA	TRAFFICO	236
Busto Arsizio Via Magenta	PUB	URBANA	TRAFFICO	224
Busto Arsizio ACCAM	PRIV	SUBURBANA	FONDO	206
Saronno Via Marconi	PUB	URBANA	TRAFFICO	210
Saronno Santuario	PUB	URBANA	FONDO	211
Lonate Pozzolo	PUB	URBANA	INDUSTRIALE^	202
Somma Lombardo Malpensa	PUB	RURALE	INDUSTRIALE^	236
Ferno	PRIV	URBANA	FONDO^	215

rete: PUB = pubblica, PRIV = privata
tipo zona Decisione 2001/752/CE:

- **URBANA**: centro urbano di consistenza rilevante per le emissioni atmosferiche, con più di 3000-5000 abitanti
- **SUBURBANA**: periferia di una città o area urbanizzata residenziale posta fuori dall'area urbana principale
- **RURALE**: all'esterno di una città, ad una distanza di almeno 3 km; un piccolo centro urbano con meno di 3000-5000 abitanti è da ritenersi tale

tipo stazione Decisione 2001/752/CE:

- **TRAFFICO**: se la fonte principale di inquinamento è costituita dal traffico (se si trova all'interno di Zone a Traffico Limitato, è indicato tra parentesi ZTL)
- **INDUSTRIALE**: se la fonte principale di inquinamento è costituita dall'industria
- **FONDO**: misura il livello di inquinamento determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle immediate vicinanze della stazione; può essere localizzata indifferentemente in area urbana, suburbana o rurale
- **NON NOTA**: sconosciuta o altro

^ nella classificazione della stazione di Somma Lombardo MXP, collocata in un contesto singolare (nelle vicinanze della S.S.336, ma anche dell'aeroporto intercontinentale di Malpensa), si è tenuto conto della nota inserita nella Decisione 2001/752/CE secondo la quale, nel caso di stazioni di "fondo" "si tratta di stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento non è prevalentemente influenzato da una singola fonte o un'unica strada, ma dal contributo integrato di tutte le fonti sopravvento alla stazione".

La figura seguente illustra l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio provinciale.

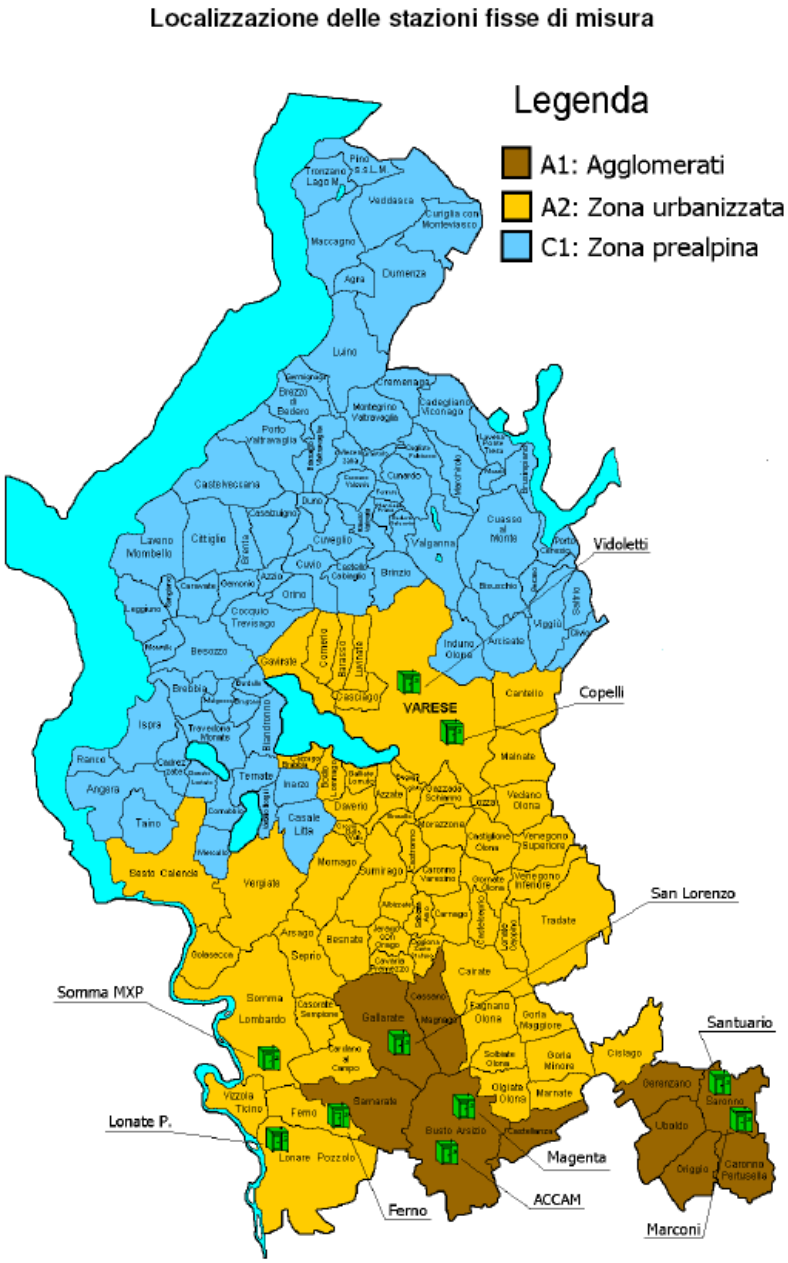


Figura 11. Localizzazione delle stazioni fisse di misura della Provincia di Varese (Fonte: Rapporto sulla Qualità dell'aria di Varese e Provincia, Anno 2005)

I successivi grafici rappresentano le serie storiche delle concentrazioni medie mensili dei parametri monitorati dalla rete di monitoraggio dell'Arpa nel periodo dal 1991 al 2006.

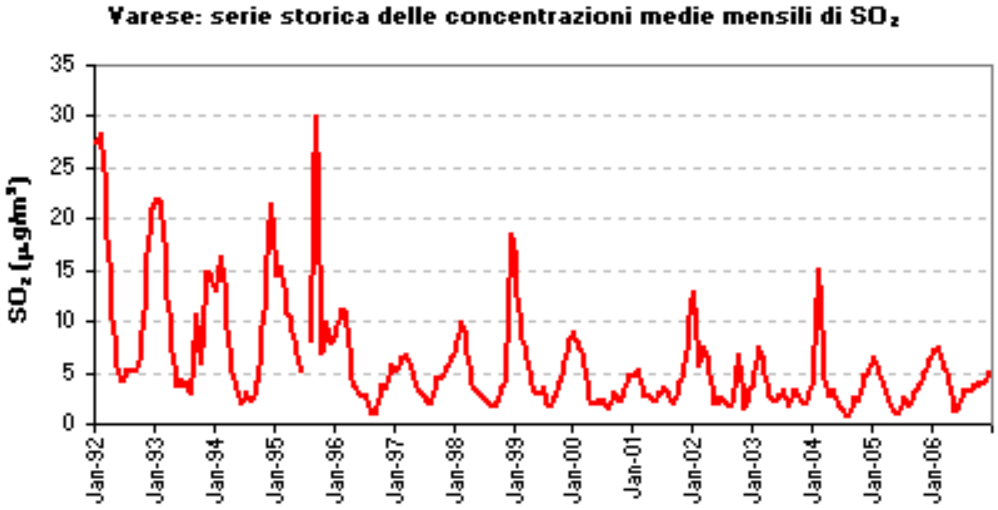


Figura 12. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di Biossido di Zolfo nella stazione di Varese (Fonte: Arpa)

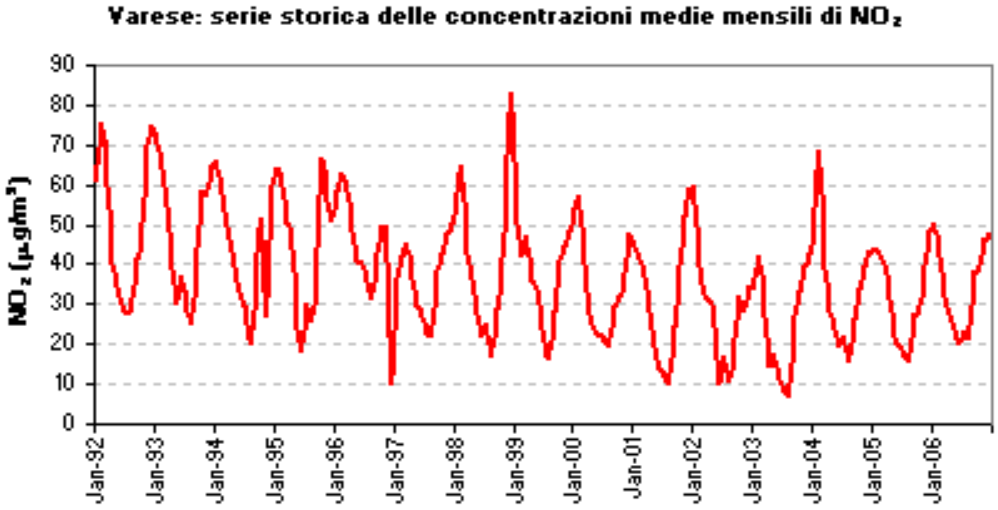


Figura 13. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di Biossido di Azoto nella stazione di Varese (Fonte: Arpa)

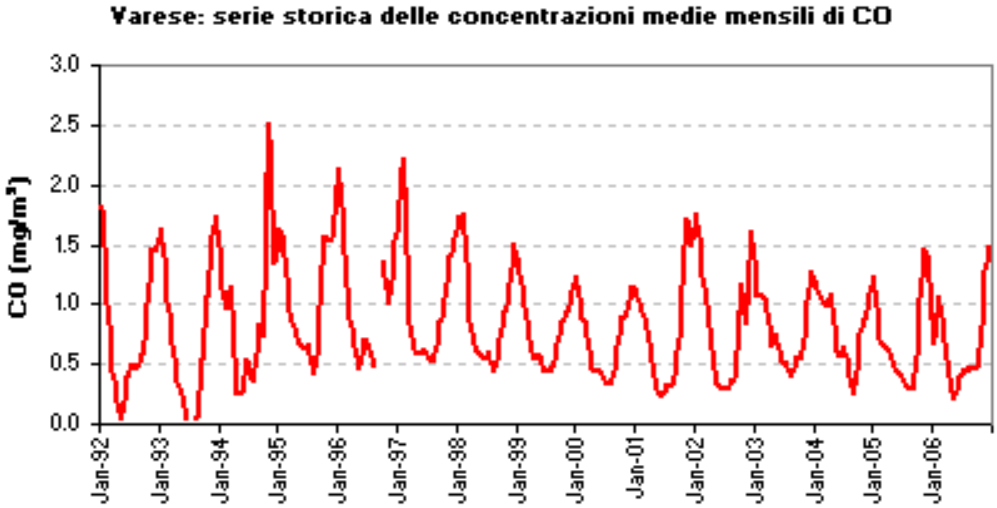


Figura 14. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di Monossido di Carbonio nella stazione di Varese (Fonte: Arpa)

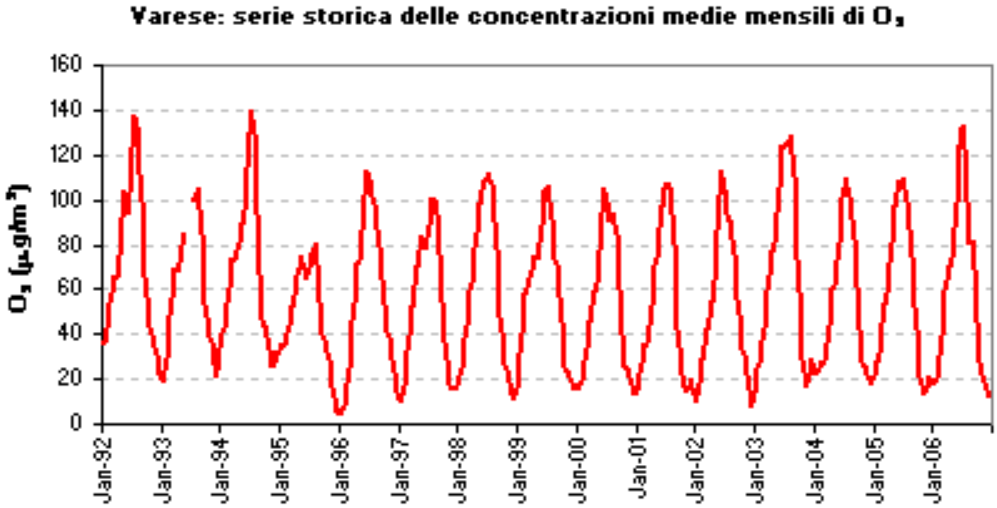


Figura 15. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di Ozono nella stazione di Varese (Fonte: Arpa)

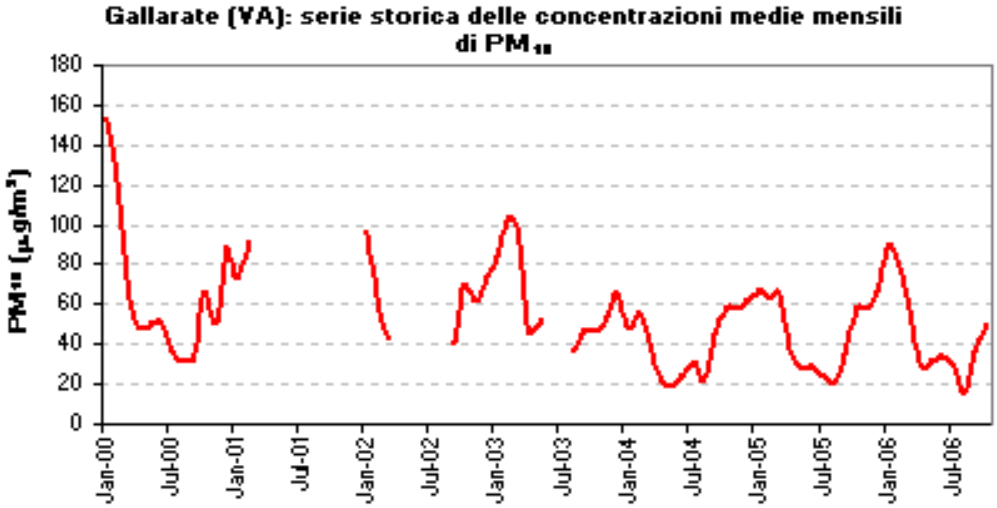


Figura 16. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di PM10 nella stazione di Gallarate (Fonte: Arpa)

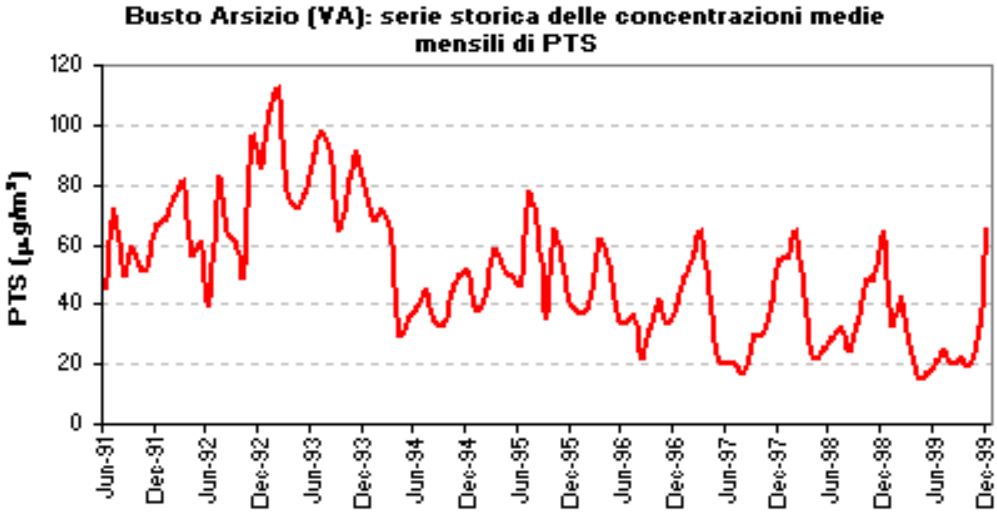


Figura 17. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di Particolato Totale Sospeso nella stazione di Busto Arsizio (Fonte: Arpa)

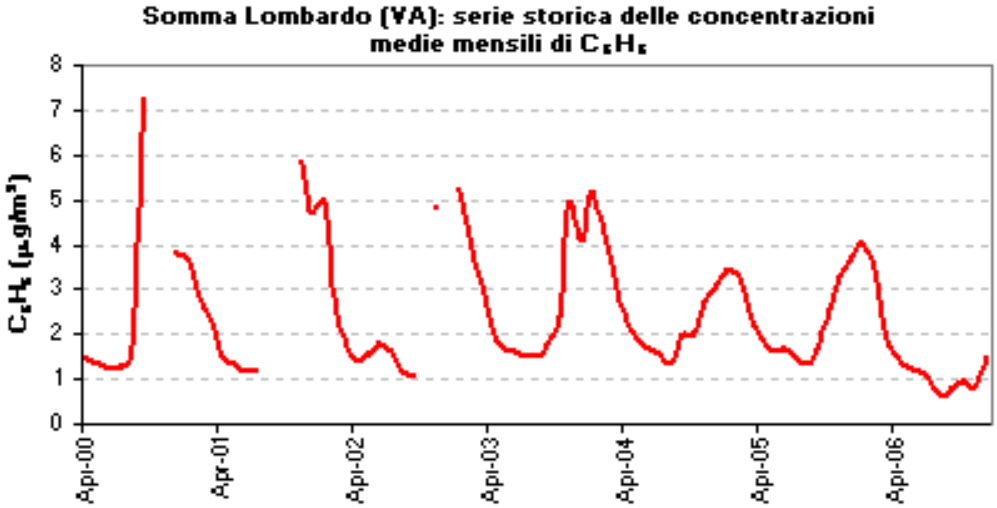


Figura 18. Serie storica delle concentrazioni medie mensili di Benzene nella stazione di Somma Lombardo (Fonte: Arpa)

Nella successiva tabella vengono riepilogati i valori limite dei parametri di qualità dell'aria monitorati.

Tabella 4. Valori limite	
PARAMETRO	**VALORE LIMITE**
SO2	Orario: 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte/ anno Giornaliero: 125 µg/m³ da non superare per più di 3 giorni anno
NO2	Giornaliero: 200 µg/m³ media oraria da non superare per più di 18 volte anno Annuale: 40 µg/m³ media annua
CO	10 mg/m³ come media mobile massima su 8 ore
O3	Soglia di Info: 180 µg/m³ media oraria Soglia di Allarme: 240 µg/m³ media oraria Valore bersaglio salute umana: 120 µg/m³ come media mobile massima su 8 ore da non superarsi per più di 25 volte/anno
PM10	Limite giornaliero: 50 µg/m³ da non superarsi per più di 35 giorni anno Limite annuale: 40 µg /m ³ media annua
C6H6	5 µg/m³ media annua

L'analisi dei precedenti grafici evidenzia:

a. SO2 - valori in netta riduzione delle concentrazioni soprattutto a partire dal 1996; tale riduzione è legata alla trasformazione delle Centrali termoelettriche da ciclo a vapore a ciclo combinato ed alla conversione degli impianti di riscaldamento all'uso di combustibili a ridotto impatto ambientale (ad esempio il metano).
b. NO2 - tra il 1980 ed il 1990 l'incremento delle concentrazioni era attribuibile all'incremento del numero di veicoli circolanti; dal 1991 la riduzione delle concentrazioni è connessa: all'introduzione di veicoli meno inquinanti.
c. CO - dal 1990 la riduzione delle concentrazioni è connessa all'introduzione di veicoli catalizzati.
d. O3 - valori critici e tendenzialmente in aumento.
e. PTS PM10 - il decremento delle concentrazioni di polveri totali (di cui i PM10 sono circa l'80–85 %) è attribuibile all'adozione di migliori tecnologie, al trasferimento delle industrie, alla riduzione delle emissioni di inquinanti primari (ossidi di zolfo e ossidi di azoto) ed al rinnovo del parco auto circolante.
f. C6H6 - la diminuzione delle concentrazioni di benzene è dovuta alla riduzione del suo tenore nelle benzine dal 5 % all'1%, all'adozione del ciclo chiuso e all'adozione del catalizzatore.

Sulla base dei dati raccolti nell'anno 2007 (RQA VA-2007) evidenzia una generale lieve tendenza al miglioramento della qualità dell'aria, almeno per gli inquinanti primari. Lo studio infatti, conferma che i parametri critici per l'inquinamento atmosferico sono l'ozono e il particolato sottile, per i quali numerosi e ripetuti sono i superamenti dei limiti. Resta in una posizione intermedia il biossido d'azoto, che solo in alcuni casi mostra un superamento dei limiti e di cui, però, non va dimenticata la criticità, dovuta al carattere secondario e al suo coinvolgimento nella dinamica di produzione dell'ozono.
Per quanto riguarda SO2, CO e benzene, si osserva invece che le concentrazioni sono largamente al di sotto dei limiti (SO2) o comunque inferiori a quanto previsto come limite a regime dal D.M. 60/02.

1.3 Risorse idriche

1.3.1 Descrizione del reticolo idrico

Il reticolo idrico del Comune di Duno è illustrato nella figura seguente, estratta dal "Determinazione del reticolo idrico minore – ai sensi della DGR 7/7868 del 25 gennaio 2002 e s.m.i." redatto per la Comunità Montana Valcuvia (novembre 2007).

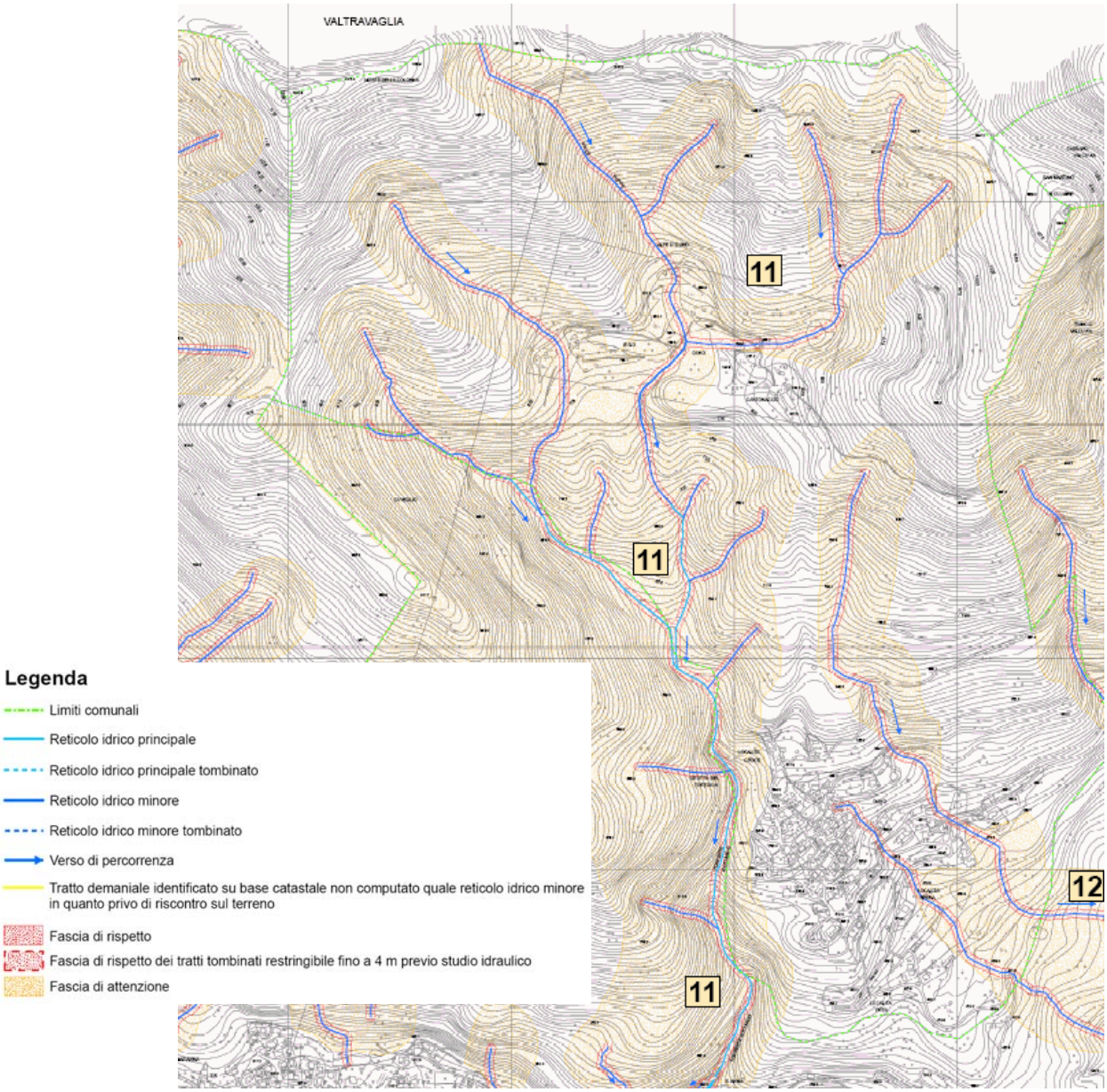


Figura 19. Reticolo idrico (Fonte : "Determinazione del reticolo idrico minore" Allegato 1 – Tavola 2)

La DGR 7/13950 del 1//08/03 della Regione Lombardia (Modifica della d.g.r. 25 gennaio 2002 n. 7/7868 "Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della l.r. 1/2000. Determinazione dei canoni regionale i di polizia idraulica") individua, nel territorio comunale di Duno il seguente corso d'acqua appartenenti al reticolo idrografico principale.

Tabella 5. Reticolo idrografico principale

Num. prog.	Denominazione	Foce o sbocco	Tratto classificato come principale
VA025	Torrente Gottardo o Val del Ferro	Boesio attraverso il canale nuovo	dallo sbocco a quota 700 m slm sotto l'Alpe Duno

Il T. Gottardo è un affluente di destra del T. Boesio e costituisce il confine tra il comune di Duno e quello di Cuveglio.

La Carta delle Vocazioni ittiche della Provincia di Varese non ha approfondimenti sul T. Gottardo; dallo studio emerge che è stata localizzata una stazione di monitoraggio a Duno denominata BOE-6, tuttavia non è stata compilata alcuna scheda.
Lo studio "Acque correnti superficiali naturali del reticolo idrografico del territorio della Comunità Montana Valcuvia" redatto dalla Comunità Montana non ha previsto approfondimenti sul T. Gottardo.

Il territorio comunale è interessato anche dalla presenza di altri corsi d'acqua quali: la Valle di Bignes e il Torrente del Runchè.

1.3.2 Qualità delle acque superficiali

Non è stato possibile ricostruire lo stata qualitativo delle acque superficiali di Duno in quanto il T. Gottardo non è stato oggetto di monitoraggio né a livello Provinciale (Carta delle Vocazioni Ittiche) né dalla Comunità Montana Valcuvia.
Tuttavia dal momento che si inserisce in un contesto naturalistico poco disturbato, non risultano interventi di antropizzazione delle rive e non sono presenti scarichi provenienti da Duno è ipotizzabile che le sue caratteristiche idrochimiche e strutturali siano buone.

1.3.3 Sistema fognario e depurativo

La rete fognaria comunale è connessa al depuratore di Ferrera, gestito dal Consorzio Valmartina SpA, al quale sono connessi 10 comuni: Cassano Valcuvia, Rancio Valcuvia, Cugliate Fabiasco, Cunardo, Bedero Valcuvia, Duno, Ferrera di Varese, Masciago Primo, Marchirolo e Valganna, definito dall'ATO di Varese l'agglomerato AG15.

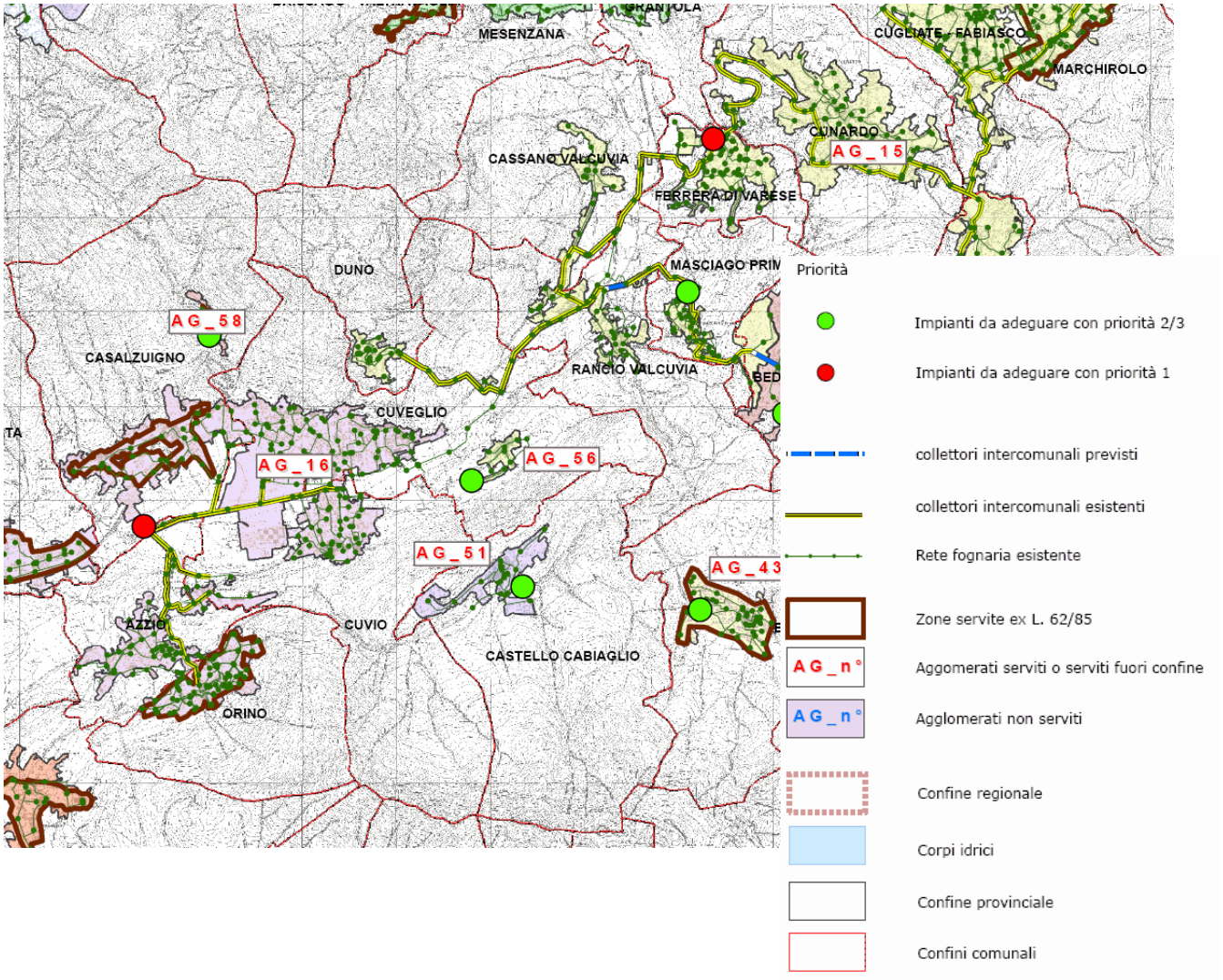


Figura 20. Reti fognarie, collettori e depuratori [Fonte: Cartografia ATO – Individuazione tematica agglomerati]

Le abitazioni di Duno risultano essere tutte collettate al sistema fognario, ad eccezione di alcune abitazioni (n. 8 abitazioni) in Località Prea raggiunte da un tratto di fognatura di "acque bianche". Il Comune di Duno ha avanzato una richiesta di stralcio di tale area dalla cartografia ATO in data 24/06/2008. La figura seguente è un estratto della cartografia ATO con evidenziata l'area da stralciare.

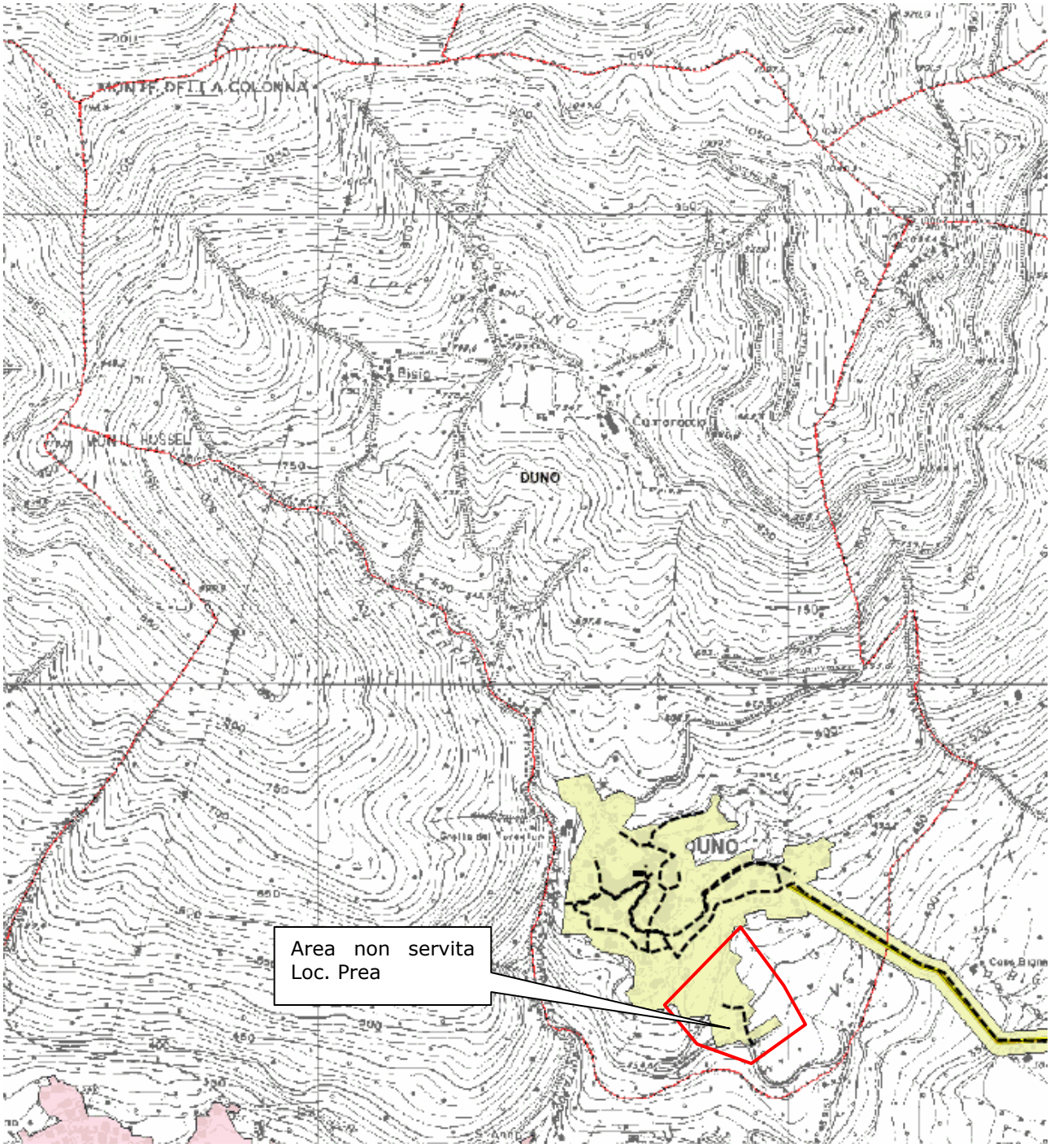


Figura 21. Aree servite da fognatura [Fonte: Cartografia ATO – Individuazione tematica agglomerati]

1.3.3.1 L'impianto di depurazione

L'impianto di Ferrera di Varese, in attività dal 2001, ha una potenzialità di progetto di 16.000 AE (abitanti equivalenti) ed una portata media pari a 7.500 m3/giorno, con portate di punta di 1.500 m3/ora. Il collettamento recente dei comuni di Cassano Valcuvia Rancio Valcuvia, Masciago Primo, Duno e parte di Cuveglio ha portato l'agglomerato ad avere un numero di abitanti equivalenti prossimi al limite dell'impianto, pertanto sono previsti lavori di ampliamento per il raddoppio delle potenzialità dell'impianto stesso.
La figura seguente mostra l'ubicazione dell'impianto di depurazione intercomunale di Ferrera di Varese, che convoglia le sue acque in uscita nel F. Margorabbia il quale si immette a sua volta nel T. Rancina a valle di Cassano Valcuvia.

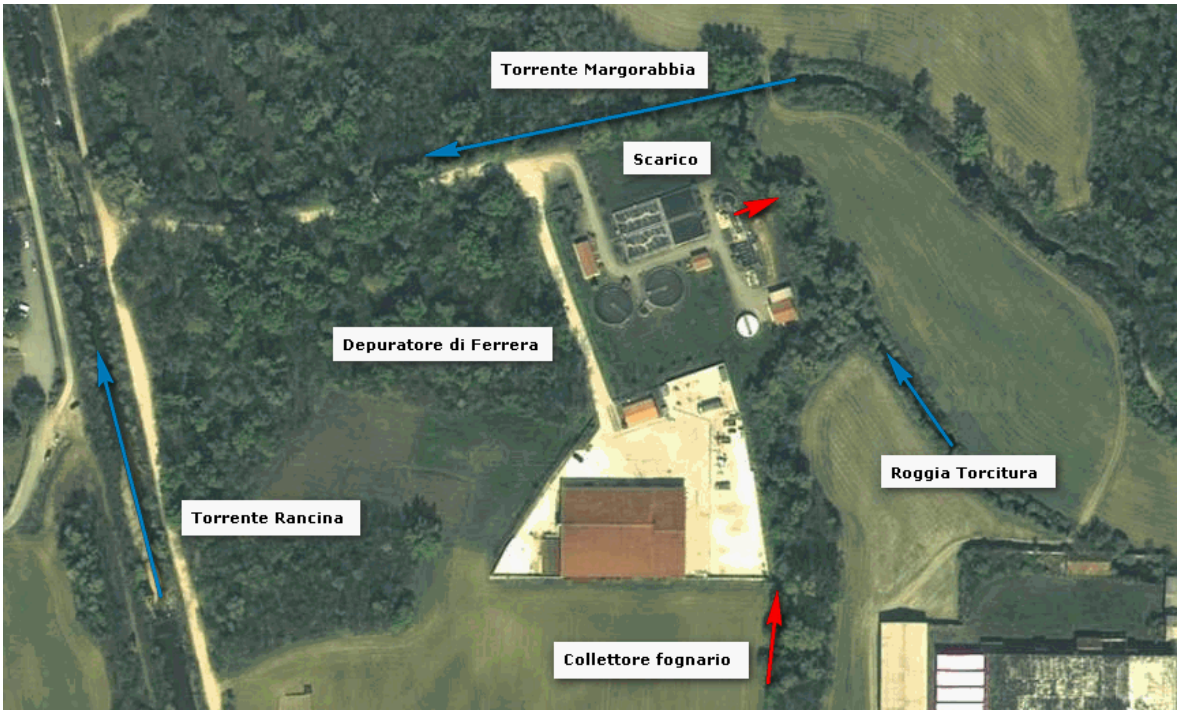


Figura 22. Foto aerea del Depuratore di Ferrera

I trattamenti a cui sono sottoposti i reflui sono i seguenti: pretrattamento tramite grigliatura, dissabbiatura e disoleatura (grigliato, sabbie e olii vengono smaltiti), denitrificazione, nitrificazione, ossidazione e sedimentazione finale.
Il fango di risulta viene quindi sottoposto ad ispessimento e disidratazione e viene smaltito, mentre i liquami depurati e sottoposti a disinfezione con ipoclorito di sodio vengono scaricati in una roggia secondaria che confluisce nel torrente Margorabbia.
Nella seguente tabella vengono sintetizzati i dati riferiti all'anno 2006 e, per confronto, al 2005:

Tabella 6. Dati del depuratore intercomunale di Ferrera di Varese

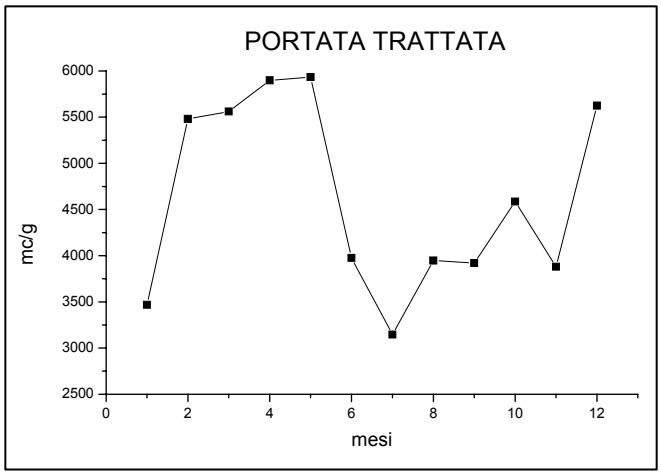
PARAMETRI	**ANNO 2006**	**ANNO 2005**
Portata trattata (m^3/g)	4.619	3.634
Carico trattato (kg COD/g)	1.652	1.367

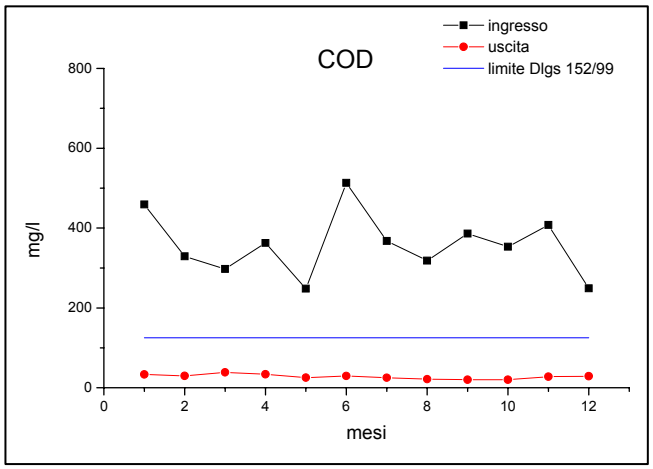
Tabella 6. Dati del depuratore intercomunale di Ferrera di Varese		
PARAMETRI	**ANNO 2006**	**ANNO 2005**
Portata fango di supero da trattamento biologico (m^3/g)	333	213
Fango smaltito (kg/mese)	126.423	89.741

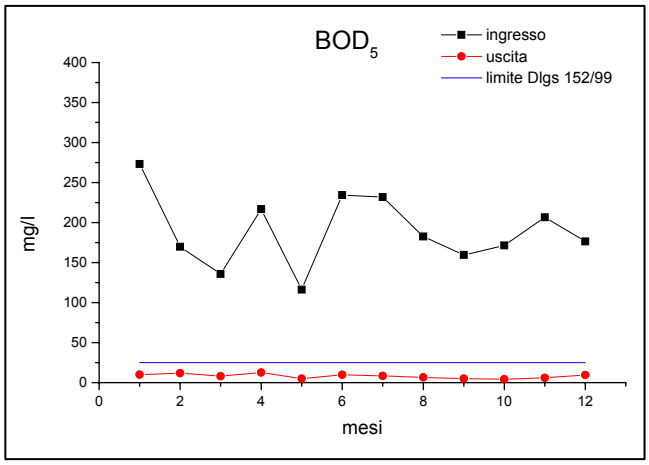
Vengono inoltre riportati i risultati delle analisi chimiche effettuate sulle acque in uscita dal depuratore da parte di SOGEIVA Varese, confrontati con il limiti di legge per scarichi in acque superficiali (ex DLgs 152/99).
Tutti i parametri, nei liquami in uscita dal depuratore risultano conformi. Da parte del gestore del depuratore, è stato segnalato un carico anomalo di COD imputabile alle acque reflue di Rancio Valcuvia, attribuibili allo scarico della A-27.

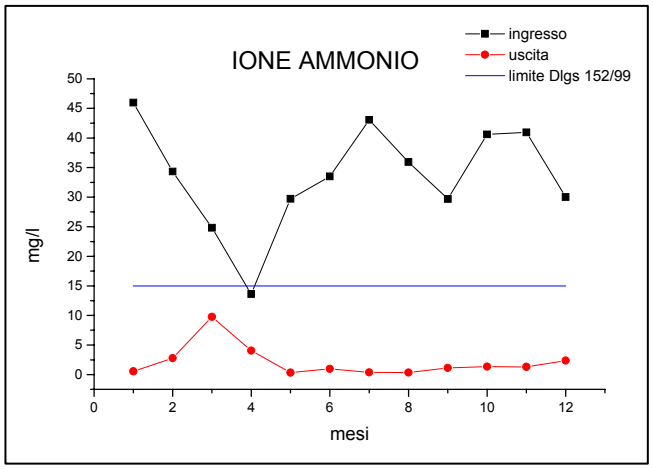
Tabella 7. Dati medi liquami trattati anno 2006					
PARAMETRI	**u.m.**	**INGRESSO**	**USCITA**	**% ABBATTIMENTO**	**D.Lgs. 152/99 All. V Tab. 1,2,3**
pH	mg/l	7,77	7,54		
COD	mg/l	357,7	27,9	92,2	≤125
BOD5	mg/l	189,5	8,0	95,8	≤25
N-NO2	mg/l	0,2	0,2		≤0,6
N-NO3	mg/l	1,5	3,1		
NH4	mg/l	33,5	2,1	93,7	
TKN	mg/l	37,5	3,1	91,9	
Ntot	mg/l	39,2	6,4	83,7	≤15
Ptot	mg/l	4,2	0,3	92,1	≤2
MBAS	mg/l	2,6	0,3	89,1	
BiAS	mg/l	2,3	0,3	87,4	
SS105	mg/l	107,7	7,7	92,8	≤35
E.coli	UFC/100ml	1.714.750	296	99,98	≤5000

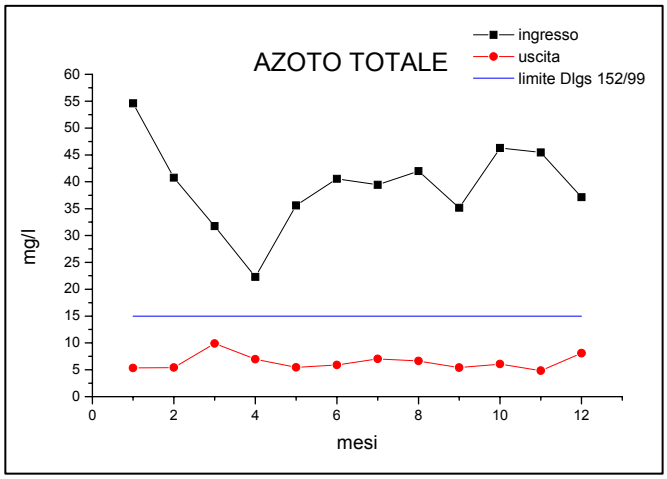
I successivi grafici, estratti dalla "Relazione tecnica di gestione dell'impianto di depurazione di Ferrera di Varese" riferita all'anno di gestione 2006 ed elaborati dalla Società Sogeiva, riportano l'andamento dei principali parametri monitorati nel corso dell'anno.

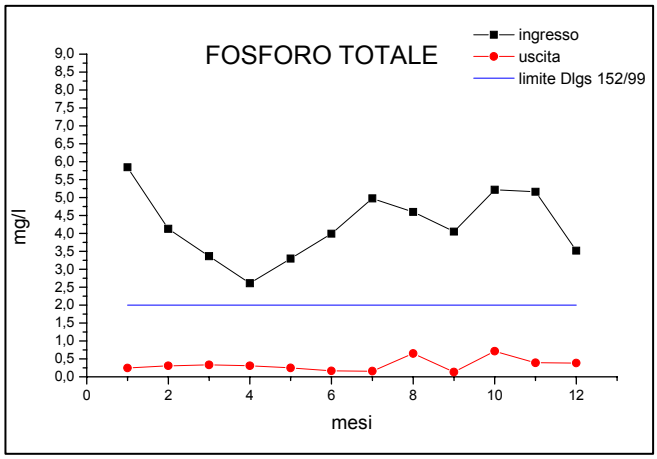

PORTATA TRATTATA
mc/g
mesi

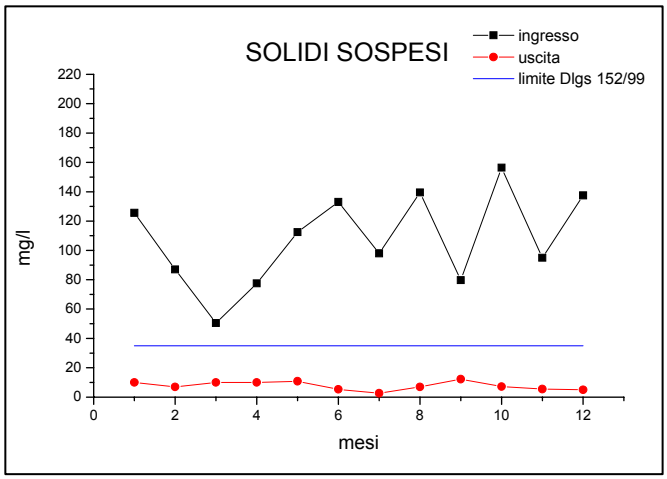

COD
ingresso
uscita
limite Dlgs 152/99
mg/l
mesi

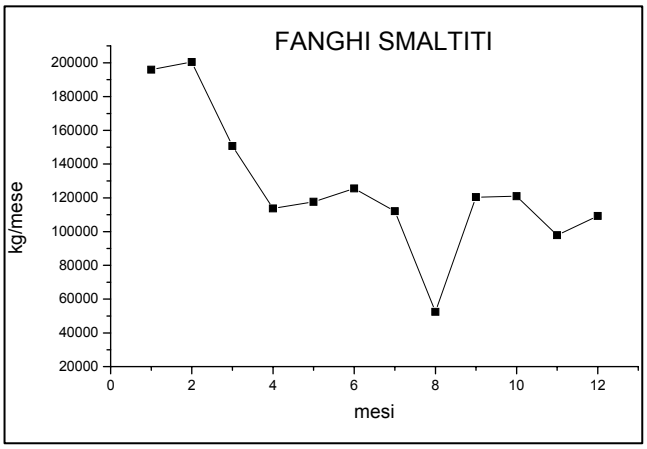

BOD5
ingresso
uscita
limite Dlgs 152/99
mg/l
mesi

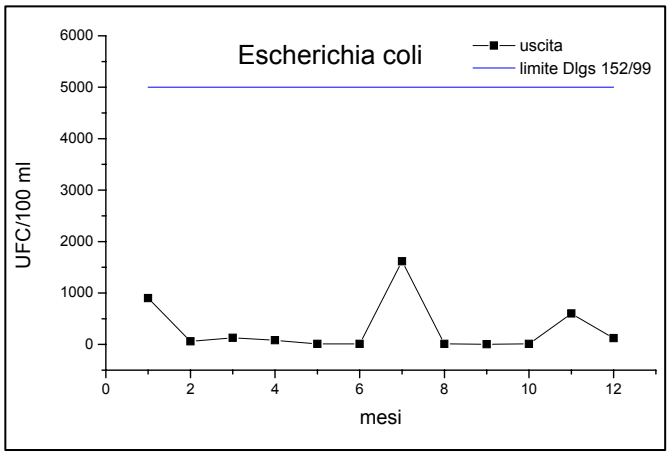

IONE AMMONIO
ingresso
uscita
limite Dlgs 152/99
mg/l
mesi


AZOTO TOTALE
ingresso
uscita
limite Dlgs 152/99
mg/l
mesi


FOSFORO TOTALE
ingresso
uscita
limite Dlgs 152/99
mg/l
mesi







1.3.3.2 Scarichi in acque superficiali

Sulla base delle informazioni fornite dal database provinciale lo scarico in acque superficiali autorizzato è riportato nella tabella seguente.

Tabella 8. Scarichi in acque superficiali autorizzati a livello provinciale

TITOLARE AUT.	LOCALITA'	TIPO SCARICO	RECAPITO
Comune di Duno	Duno - zona collettore	Sfioratore di piena	Rio Bruneè

1.4 Suolo e sottosuolo

Il seguente inquadramento è quasi integralmente tratto dallo "Studio geologico-idrogeologico del territorio comunale, Comune di Duno" (2001), redatto dai dott. geol. Carimati e Zaro (Studio Tecnico Associato di Geologia) e dott. geol. Dordi (Studio Tecnico di Geologia).

1.4.1 Geologia

Nell'area affiorano, variamente ricoperte da depositi quaternari, rocce sedimentarie, che ricoprono un arco di tempo compreso tra il Trias superiore (circa 220 M.a) al Lias medio (circa 190 M.a), di seguito descritte dalla più antica alla più recente:

Substrato roccioso

Dolomia Principale (DP) (Trias superiore, Norico)
Monotona sequenza di dolomie microcristalline biancastre, a stratificazione generalemente massiva (strati da 40-50 cm fino a bancate di 1,5 m), alternate a dolomie stromatolitiche o dolomie calcaree. L'unità affiora con continuità ad est, esternamente al territorio comunale, formando le scarpate del 'Sasso Cadrega'.
Il limite stratigrafico inferiore è rappresentato dal passaggio a marne rossastre con livelli dolomitici o calcarei della 'Marne del Pizzella', spesso riconoscibile per il marcato contrasto morfologico originato dai litotipi.
Il limite superiore con la dolomia del Campo dei Fiori è invece graduale e spesso difficilmente cartografabile per l'affinità litologica.
Lo spessore della Dolomia Principale è stimato variabile tra 100 e 130 m.

Dolomia del Campo dei Fiori (DCF) (Trias Superiore, Retico Medio)
Banchi e/o strati di dolomie e , subordinatamente , calcari dolomitici di colore nocciola o grigio; localmente presenza di rari banchi a tessitura oolitica. Nel territorio comunale affiora in modo frammentario sotto la copertura quaternaria, sulle pendici orientali del Monte San Martino, lungo la strada da Duno per Val Alta.
Il limite superiore , con la Dolomia a Conchodon, è netto e sottolineato dal passaggio da dolomie calcaree a calcari puri, fini e compatti.

Dolomia a Conchodon (D) (Trias Superiore, Retico Superiore)
Calcilutiti compatte a frattura scheggiosa, raramente oolitiche , di colore variabile da nocciola chiaro, a biancastro, a rosato, a grigio chiaro. Presenza di livello dolomitici basali.
Affiora esternamente al territorio comunale , lungo la ex strada militare presso l'Alpe Perino, dove raggiunge il massimo spessore (108 m) e sul fianco orientale del monte San Martino.
Il limite superiore è netto e sottolineato dalla comparsa di calcari selciferi grigi e neri.

Calcare di Moltrasio (MOT) (Lias Inferiore, Sinemuriano)
La facies più caratteristica è costituita da calcari da fini ad arenitici, di colore da grigio scuro a nerastro, organizzati in strati piano paralleli da 10 a 30 cm di spessore, con liste e noduli centimetrici di selce nera. Presenza di interstrati marnosi con spessore fino a 10 cm.
La sua area di affioramento è estremamente vasta, costituendo in pratica i rilievi del monte della Colonna e del Monte San Martino.
Lo spessore massimo può raggiungere i 1200-1500 m.
Il limite superiore con il Calcare del Domaro è transizionale, segnato da una progressiva riduzione della selce e da un aumento della frequenza degli interstrati marnosi e del contenuto in argilla.

Depositi superficiali sciolti plio-quaternari

Sono i depositi di origine continentale che ricoprono in discordanza e con spessore variabile, spesso in modo significativo entro spazi ristretti, il substrato roccioso sottostante.

Nell'area in esame, l'insieme dei depositi di copertura è molto esteso, giungendo ad occupare quasi 70% del territorio comunale.
Dal punto di vista cartografico, le unità quaternarie sono state diversificate in relazione al tipo di fenomeno che ne ha determinato la genesi e/o la messa in posto (criterio genetico) e possono essere definite come unità 'morfologico-stratigrafiche'.

1- Depositi legati alle acque superficiali

Conoide di deiezione (cdd)
Forme legate all'azione dei corsi d'acqua che scendono dai versanti.
Litologicamente sono costituite da sabbie sciolte, con abbondante matrice fine, più grossolane e ben classate verso l'apice; presenti anche intercalazioni grossolane di sabbie e ghiaie o ciottoli carbonatici, eterometrici e poco arrotondati

2- Depositi glaciali e fluvioglaciali

Deposti morenici (mo)
si tratta di sedimenti di età wurmiana (l'ultima della grandi avanzate glaciali pleistoceniche, culminata attorno a 20.000 anni BP), attribuiti all'*Unità di Cantù* e geneticamente legati al ghiacciaio del bacino Verbano.
Dal punto di vista litologico sono costituiti prevalentemente da un'abbondante matrice limoso-sabbiosa, moderatamente coesiva, con livelli di sabbie e/o ghiaie incoerenti e ciottoli o massi poligenici (sia provenienti dal substrato locale che di origine alpina) eterometrici (dimensioni fino a 50-150 cm), ad arrotondamento variabile e basso grado di selezione.
La composizione petrografica dei clasti è variabile: si distinguono metamorfiti, rocce intrusive, vulcaniti e clasti carbonatici; questi ultimi, pure in percentuali variabili, sono tendenzialmente dominanti rispetto a quelli cristallini..
L'alterazione è poco sviluppata e limitata agli elementi scistosi (micascisti in particolare); localmente, alle quote più elevate, si rinvengono plaghe con matrice limoso argillosa rossastra, che denota un grado di alterazione più spinto, da riferire ad eventi glaciali pre-wurmiani.
L'Unità di Cantù ricopre in discordanza il substrato roccioso, mentre il limite superiore coincide in genere con la superficie topografica.

3- Depositi legati alla gravità

Falda di detrito (fdt)
Depositi sciolti, solo localmente cementati, costituiti da materiale derivante dallo smantellamento delle pareti rocciose e accumulati alla base delle stesse sotto l'azione della gravità.
Prevalgono ciottoli e blocchi, spigolosi e non alterati, con scarsa matrice sabbioso-limosa.
Sono spesso colonizzati dalla vegetazione

Depositi detritico-colluviali (dtcl)
Comprendono le coltri eluviali e colluviali, i cui materiali derivano da processi di alterazione fisico-meccanica del substrato; litologicamente sono costituiti da elementi litoidi provenienti dal substrato roccioso o rimaneggiati da depositi glaciali, immersi in un'abbondante matrice limosa o sabbiosa.

Accumuli di frana (acf)
Si tratta di depositi sciolti con elementi per lo più grossolani: ghiaie, ciottoli e blocchi spigolosi e non alterati, con scarsa matrice fine limoso-sabbiosa.

1.4.1.1 Assetto strutturale

L'area di studio appartiene, dal punto geologico-strutturale, al dominio delle Alpi Meridionali, caratterizzato, a livello regionale, da uno stile 'ad embrici' (accavallamenti di scaglie della copertura mesozoica) sud-vergenti.
Nell'alto varesotto e luganese si riscontrano due principali famiglie di lineamenti tettonici, all'incirca perpendicolari: a dislocazioni con direzione WSW-ENE o E-W si sovrappongono lineamenti N-S più recenti.

Nella carta geologica del territorio comunale sono rappresentati anche i principali elementi tettonici utili alla definizione dell'assetto strutturale dell'area, comprendenti sia quelli legati alla tettonica rigida (faglie e fratture) che a quella plicativa (assi di pieghe).

Tettonica rigida

I principali lineamenti tettonici riconoscibili all'interno del territorio comunale sono:

Faglia di Ghirla
Faglia inversa di importanza regionale che si sviluppa in direzione E-W da bedero Valcuvia ad Ardena, ('charriage de Ghirla', De Sitter, 1939).
Nel territorio comunale mette in contatto i terreni triassici con il Calcare selcifero, presso l'alveo del Torrente Riale, per poi risalire, parallelamente all'alveo, verso l'alpe Duno, dove decorre sotto copertura.
La dislocazione è sostanzialmente priva di evidenze morfologiche.

Faglia di Val Alta
Elemento di grande riscontro morfologico, che interessa l'area compresa tra la parete del M.te San Martino e il Sasso Cadrega, dove origina un grosso specchio di faglia in Val Alta e sul fianco occidentale del rilievo di q. 809 m). Al di fuori di quest'area decorre sotto copertura.

Faglia di San Martino
Elemento orientato N-S che genera la ripida parete del San Martino, dislocando verso N le formazioni retiche e la sinclinale di Duno.
Sul fianco orientale del monte è presente tutta una serie di fratture e piccole faglie che interessano in particolare la Dolomia Principale nella zona di Sasso Cadrega.

Faglia del Monte Colonna
Osservabile sulla mulattiera Val Alta-San Michele e San martino-Alpe Perino, mette a contatto il blocco del monte Colonna, immerso con varia inclinazione verso N, con quello del San Martino, la cui giacitura risente dell'influenza della Sinclinale di Duno.

Dislocazioni di minore importanza risultano, invece, la Faglia del Torrente Gottardo, la faglia di Duno e la Faglia di San Francesco. Queste ultime due rivestono, comunque, una certa importanza idrogeologica, per il controllo esercitato sulla sorgente del Turegiun e la Grotta di San Martino, rispettivamente (vedi paragrafo 'Carsismo').

Tettonica plicativa

Sinclinale di Duno
Decorre, con buona evidenza morfologica, in direzione NE-SW, tra Cassano Valcuvia e l'Alpe di Duno, dove scompare sotto copertura morenica.. Viene dislocata in senso N-S dalle faglie di San Martino e Val Alta, condizionando i deflussi idrici superficiali e sotterranei.

1.4.1.2 Geomorfologia

Collocato in un contesto paesaggistico tipicamente prealpino, il territorio comunale deve il suo assetto morfologico all'interazione tra i fattori passivi legati al rilievo e quelli dinamici delle vicende climatiche quaternarie.

I termini estremamente schematici, il territorio è suddivisibile, su base altimetrica, in due settori distinti.

- Il settore più elevato, sopra una quota indicativa di 850-900 m s.l.m., non è stato raggiunto dai ghiacciai, sottraendosi alla loro azione morfologica.
  Esso è caratterizzato da una morfologia montuosa , ben rappresentata dai rilievi del San martino in Culmine (1084 m) e del Monte della Colonna (1203 m). I versanti si presentano con pendenze elevate (valori medi di circa 25°) e un gradiente crescente con la quota.
  L'elevata energia di rilievo favorisce una morfogenesi dominata da processi gravitativi e delle acque superficiali.
  In corrispondenza dei rilievi maggiori, costituiti da rocce carbonatiche (San Martino, Sasso Cadrega) sono comuni pareti e scarpate subverticali, con produzione di detrito di versante, localmente abbondante.
  In queste aree sono, inoltre, molto diffusi i fenomeni carsici, sia superficiali che profondi.
  Alle quote più elevate assumono un ruolo significativo i fenomeni crioclastici (cicli gelo-disgelo) che favoriscono la fratturazione della roccia e danno origine a crolli di blocchi e/o diedri.

- Nel settore al di sotto del sopracitato limite alle forme legate al controllo lito-strutturale del substrato roccioso, si sovrappongono le morfologie tipiche del modellamento glaciale, con addolcimento del profilo per ricoprimento diffuso del basamento e formazione di piane e versanti terrazzati.

Di seguito vengono definiti i principali processi responsabili dell'attuale morfologia e delle forme connesse.

Processi gravitativi di versante:
Danno origine a dissesti 1) ad evoluzione rapida e 2) ad evoluzione lenta:
1) comprendono sia frane di varia genesi e complessità, che coinvolgono prevalentemente depositi di copertura, sia frane di crollo e ribaltamenti che interessano il substrato roccioso.
Se attive, le frane nella copertura evolvono per arretramento ed estensione del coronamento e degli orli di scarpata.
2) si tratta di fenomeni areali che interessano le porzioni superficiali dei versanti con movimenti lenti ed assimilabili a deformazioni plastiche e/o viscose (*soil creep, soliflusso*)

Processi per acque correnti superficiali
I processi si manifestano attraverso le seguenti forme:
- solco di erosione concentrata
si forma quando acque originariamente non incanalate, per progressiva concentrazione dei filetti fluidi, iniziano a incidere solchi nei depositi di copertura, con tendenza ad un continuo e progressivo approfondimento
- ruscellamento diffuso
aree in cui le acque superficiali non incanalate possono dare origine ad un ruscellamento limitato; l'effetto erosivo è in genere contenuto dalla presenza di vegetazione.
- orli di scarpata di erosione fluviale
indicano l'orlo della scarpata che delimita i terrazzi costituiti da depositi fluvioglaciali o alluvionali sospesi sull'attuale alveo; rappresentano i resti di antichi fondovalle, a loro volta testimonianze della quote di stazionamento del ghiacciaio al momento della loro deposizione.

1.4.1.3 Radon

Il Radon è un gas nobile radioattivo naturale prodotto dal decadimento del torio e dell'uranio, elementi presenti nel terreno e nelle rocce. Le principali sorgenti di Radon sono il terreno, l'acqua e alcuni materiali di origine minerale utilizzati nell'edilizia.
Nell'ambiente esterno le concentrazioni di radon sono normalmente inferiori rispetto agli ambienti chiusi a causa della diluizione con l'aria.
L'esposizione della popolazione al radon presente nell'aria rappresenta uno dei principali fattori di rischio di tumore polmonare dopo il fumo di sigaretta.

L'Agenzia Regionale per la Prevenzione dell'Ambiente (A.R.P.A) della Regione Lombardia ha condotto una rilevazione sul territorio regionale (541 Comuni), per creare un "piano regionale di mappatura di radon".
La rilevazione è stata condotta nel periodo Novembre 2003 - Novembre 2004 installando complessivamente 3650 rilevatori di radon in edifici ubicati nel territorio, secondo maglie di dimensioni variabili in base alle caratteristiche geologiche.
Dal momento che la normativa italiana non regolamenta l'esposizione della popolazione nelle abitazioni, i limiti di riferimento sono quelli raccomandati dall'Unione Europea 90/143/EURATOM, recepiti a protezione dei lavoratori dal Decreto Legislativo n. 241 del 26 maggio 2000, pari a 400 Bq/m3, al di sopra del quale si suggeriscono interventi per la riduzione delle concentrazioni negli edifici esistenti e pari a 200 Bq/m3 come obiettivo di qualità per i nuovi edifici.

Si è provveduto a fare richiesta di tali dati presso il Settore aria e agenti fisici – U.O. agenti fisici e d energia di ARPA per tutti comuni facenti parte della Comunità Montana Valcuvia. Fra i vari comuni le misure dirette delle campagne di indagine sono state effettuate presso i comuni di Caravate, Cuvio e Gavirate. A partire da questi risultati sono state effettuare stime su base statistica che indicano un valore percentuale di unità immobiliari site al piano terra che possono far registrare concentrazioni medie annuali di radon oltre i limiti di legge.
Nella zona è emerso che il rischio maggiore è a Cassano Valcuvia dove è possibile che fino al 32% degli immobili al piano terra superi i 200 Bq/m3 e fino al 8% superi i 400 Bq/m3. Il rischio minore è a Brenta, Caravate, Cittiglio, Gemonio, Laveno Mombello e Sangiano, dove è possibile che fino al 2% degli immobili al piano terra superi i 200 Bq/m3.
Per i restanti comuni, Duno compreso, è possibile che fino al 8% degli immobili al piano terra superi i 200 Bq/m3 e meno del 1% superi i 400 Bq/m3.
Sulla base delle evidenze geologiche si ritengono poco probabili problematiche naturali legate alla presenza di radon. Tuttavia le diverse faglie presenti sul territorio potrebbero costituire una via preferenziale di risalita del gas dal basamento; potrebbe essere utile approfondire la tematica con ARPA.

1.4.1.4 Beni geologici

Fenomeni carsici
Il fenomeno carsico, che consiste nella dissoluzione chimica di rocce carbonatiche ad opera delle acque percolanti, esercita sia un'influenza sulle forme del territorio, sia un controllo sull'idrogeologia sotterranea, condizionando il drenaggio all'interno dei rilievi in cui si sviluppa.

Nel territorio comunale, esso assume una particolare rilevanza nei monti San Martino, Colonna e Rossel (A.A.V.V), dove si sviluppano sia forme epigee (superficiali) sia importanti forme ipogee.

Carsismo superficiale
Le morfologie carsiche superficiali comprendono *forre*, *doline* e *forme di corrosione*:
- assumono un andamento a *forra* (incisione generalmente delle acque meteoriche in roccia con un elevato rapporto altezza/larghezza) il Torrente Gottardo nel tratto tra Duno e S. Anna, i suoi affluenti di sinistra e alcuni incisioni presso l'Alpe di Duno.
- le *doline*, tipiche depressioni delle aree carsiche che rappresentano punto di assorbimento idrico preferenziale, sono di dimensioni ridotte (diametro di alcuni metri) e presenti in numero limitato nell'area di raccordo tra l'asse della sinclinale di Duno con il culmine del Monte San Martino.
- le *forme di corrosione* consistono di microforme, cioè, forme di limitate dimensioni (da centimetriche a metriche) che si sviluppano su roccia scoperta per diffusione e/o ristagno delle acque meteoriche o di fusione nivale.
  La loro massima diffusione si registra sulle superfici calcaree (Dolomia a Conchodon e Calcare di Moltrasio) affioranti sui crinali del Monte della Colonna e del Monte Rossel. Esse consistono di: scannellature carsiche, solchi e fori di dissoluzione e vaschette di corrosione.

Carsismo ipogeo
Nel comune di Duno sono catastate 7 cavità, più una con ingresso fuori dai limiti comunali, ma con sviluppo planimetrico quasi interamente entro il territorio del comune, di seguito elencate.

- *Grotta del Gasc*
- *Pozzo del Tombino*: cavità verticale situata in prossimità della strada militare in cresta.
- *Turegiun*: grotta-risorgenza che si apre nella valle del T. Gottardo, caratterizzata da una condotta totalmente sommersa della lunghezza di 120 m. L'esplorazione definitiva della cavità è avvenuta nel 1976 con tecniche di speleologia subacquea.
- *Grotta della Porticina (2a cavità del Turegiun)*: ubicata nell'alveo del T. Gottardo rappresenta una modesta diramazione del Turegiun. Entrambe esercitano un ruolo determinante sull'idrologia ipogea dell'area.
- *Condotta dello Spartiacque*: si tratta in realtà di un'altra risorgenza, che si apre in prossimità del T. Gottardo, captata dagli acquedotti di Duno e di Cuveglio,
- *Condotta della sorgente Canal*
- *Pozzo presso il culmine del Monte San Martino*
- *Grotta San Martino*: è la principale grotta dell'area; si sviluppa su cinque livelli collegati da pozzi verticali, per uno sviluppo planimetrico di circa 670 m.

Per il loro funzionamento idrogeologico si rimanda al relativo paragrafo.

1.4.1.5 Considerazioni conclusive

In sintesi, per quanto riguarda l'assetto geologico del territorio comunale si può stabilire che:

- la situazione geologica è, complessivamente, piuttosto semplice e caratterizzata da un substrato roccioso, prevalentemente appartenente alla formazione del Calcare di Moltrasio, diffusamente ricoperto (fino al 70% della superficie) da depositi quaternari di origine glaciale e da plaghe di materiale derivante da processi di alterazione chimico-fisica del substrato (depositi eluviali e colluviali) o da degradazione meccanica del versante (falde di detrito e coni di deiezione).
- l'assetto tettonico è caratterizzato sia dalla presenza di importanti lineamenti strutturali, di orientazione E-W e N-S, che dalla grande piega sinclinale del Monte san Martino (Sinclinale di Duno). Detti elementi, pur risultando ormai inattivi, esercitano un importante ruolo nella circolazione idrica, e, in particolare, per quella ipogea.

I caratteri paesistici primari del territorio possono essere così riassunti:

- relativamente ai dissesti, non si evidenziano situazioni particolarmente gravi che possano avere ripercussioni dirette sulle infrastrutture antropiche, ad eccezione di alcuni tratti della strada Duno-San Martino, dove si registrano situazioni di rischio latente legate a processi di soliflusso - creep superficiale a carico dei depositi di copertura o a fenomeni di crollo di blocchi o di limitate porzioni di ammassi rocciosi
- l'evoluzione morfologica risulta particolarmente attiva a quote indicativamente superiori a 860-900 m, dove le condizioni di elevata pendenza dei versanti e la presenza di scarpate e pareti in roccia, in concomitanza con cicli di gelo-disgelo, regime pluviometrico e esposizione dei versanti, innesca fenomeni di crollo isolati e/o diffusi che alimentano falde di detrito.
- nel settore settentrionale del territorio viene ad assumere grande importanza il fenomeno carsico, in relazione al suo controllo sull'idrogeologia sotterranea.

1.4.2 Idrogeologia

I caratteri idrogeologici di un'area sono determinati da litologia, geometria e assetto strutturale dei corpi rocciosi, oltre che da granulometria, distribuzione e spessori della copertura quaternaria.
Tutti questi dati vengono compendiati nel concetto di *complesso idrogeologico,* che rappresenta l'unità di base dell'idrogeologia e si basa, in ultima analisi, sul 'coefficiente d'infiltrazione' delle rocce sciolte o del substrato roccioso.

Alla luce delle considerazioni svolte su spessori e continuità dei depositi quaternari, nella determinazione dell'assetto idrogeologico dell'area sono di primaria importanza i sistemi acquiferi sviluppati negli ammassi rocciosi (Complesso Carbonatico). Solo in alcune aree di bassa quota (settore di Bisio-Cantonaccio) dove maggiori sono continuità e spessore dei depositi quaternari si può ipotizzare la presenza di un secondo complesso idrogeologico (Complesso glaciale e fluvioglaciale).

Complesso carbonatico
Interessa buona parte del territorio comunale, in particolare modo il settore a carattere più marcatamente montuoso.
Comprende dolomie biancastre a stratificazione massiccia (Dolomia Principale), dolomie calcaree localmente marnose (Dolomia del campo dei Fiori) e calcari selciferi con interstrati marnosi (Calcare di Moltrasio).
Si caratterizza per una bassa permeabilità primaria, ma una alta permeabilità secondaria, legata sia al grado di tettonizzazione che di carsificazione, entrambi piuttosto elevati.
La circolazione idrica avviene per fessurazione, paracarsismo e carsismo attenuato nei litotipi prevalentemente dolomitici, per fessurazione e carsismo superficiale e profondo nel caso di litologie calcaree.
La ricarica avviene prevalentemente per infiltrazione diretta delle acque meteoriche. Questo fatto, unitamente alla scarsità di suoli con spessore e continuità laterale in grado di svolgere funzione depurativa e garantire un'adeguata protezione all'acquifero, porta ad attribuire all'acquifero stesso un *grado di vulnerabilità elevato*.

Complesso glaciale fluvioglaciale
Esso definisce, a livello idrogeologico, i depositi sciolti quaternari, caratterizzati da una notevole eterogeneità litologica. Al suo interno è possibile la formazione di modeste falde sospese, con deflusso preferenziale nei livelli a granulometria più grossolana.
Complessivamente, esso svolge la funzione di livello impermeabile, che limita l'infiltrazione delle acque meteoriche verso il sottostante Complesso Carbonatico. La sua permebilità, infatti, per quanto variabile, sia verticalmente che lateralmente, si mantiene mediamente bassa. Per questo motivo a tale complesso è stato attribuiti un *grado di vulnerabilità medio.*

Si sottolinea, inoltre, come tra depositi quaternari di copertura e substrato roccioso, possa instaurarsi una circolazione di acque sub superficiali, strettamente collegate alle precipitazioni, all'interno dei depositi sciolti e del cappellaccio roccioso alterato e fratturato. Si tratta di acquiferi sospesi, non significativi per l'approvigionamento idrico, ma che possono rivestire un ruolo importante nella stabilità dei versanti, soprattutto in presenza di modificazioni antropiche.

1.4.2.1 Punti di captazione

Le informazioni riportate nel presente paragrafo sono state desunte dallo "Studio idrogeologico e idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili" predisposto per l'autorità ATO della Provincia di Varese (maggio 2007).
La figura seguente illustra l'ubicazione dei pozzi, sorgenti e derivazioni presenti sul territorio.

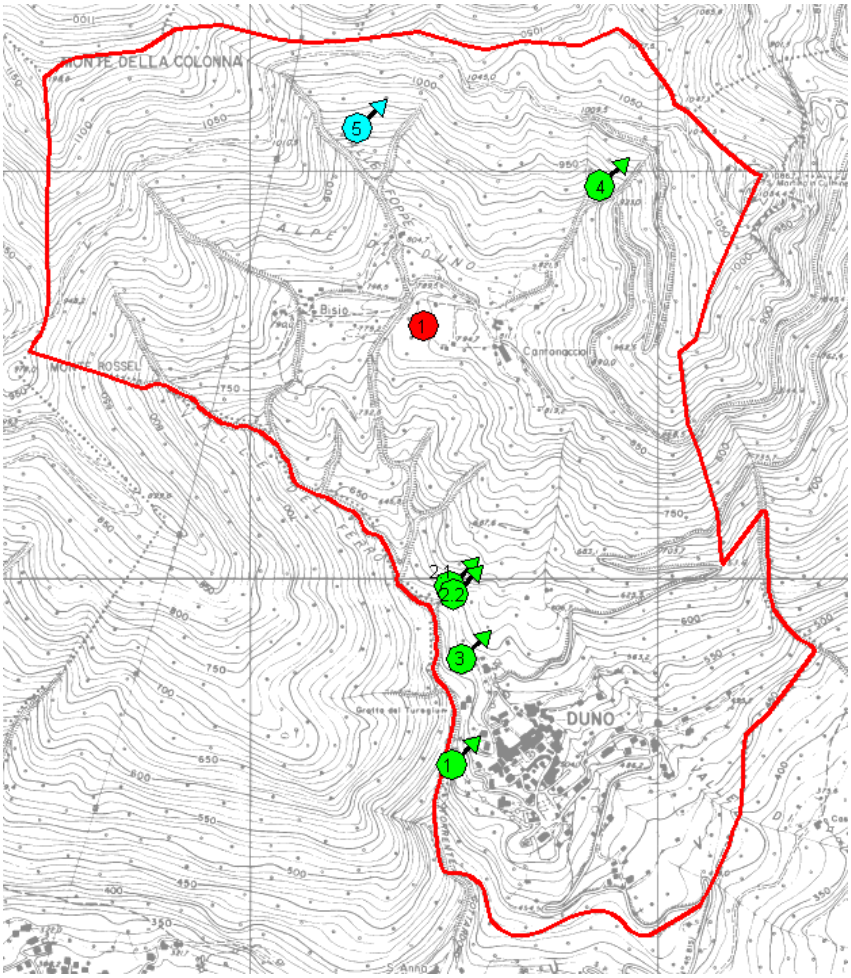


Figura 23. Ubicazione dei pozzi e delle sorgenti (Fonte: Provincia di Varese)

Complessivamente sono censiti n. 6 sorgenti e 1 pozzo. La rete acquedottistica è gestita dal Comune.
Nella seguente tabella vengono riepilogate le caratteristiche delle diverse sorgenti ad uso potabile registrati dalla Provincia di Varese e presenti sul territorio.

Tabella 9. Caratteristiche delle sorgenti ad uso potabile

Codice Sorgente	Nome	Proprietà	Portata media (l/sec)
312066001 (1)	Duno-Turegiun	Comune Duno - Cuveglio	3,5
312066002.1 (2.1)	Campadè	Comune Duno	0,5
312066002.2 (2.2)	Campadè	Comune Duno	0,0

Attualmente l'approvvigionamento idrico comunale avviene esclusivamente attraverso la sorgente 1 "Turegiun" in quanto le sorgenti Campadè hanno avuto spesso problemi di contaminazione microbiologica. La acque della sorgente Turegiun sono captate dall'acquedotto comunale di Duno in ragione di 1/3 della portata e da quello di Cuveglio per i restanti 2/3.
Le acque destinate a Duno vengono convogliate al serbatoio denominato "Lavatoio" sottoposte a debatterizzazione con sistema UV e rilanciate al serbatoio Croce dal quale per caduta raggiungono le diverse utenze.

Le restanti sorgenti non sono concesse ad uso idropotabile e sono di proprietà del comune di Duno. Le caratteristiche di tali sorgenti sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 10. Caratteristiche delle sorgenti ad uso non potabile

Codice Sorgente	Nome	Proprietà	Portata media (l/sec)
312066003 (3)	Campadè	Comune Duno	0,9
312066004 (4)	S. Francesco-Arbi	Comune Duno	0,09
312066005 (5)	Sopra A. Bisio	Comune Duno (non concessa)	0,01

In località Alpe Bisio c'è un pozzo pubblico attivo di proprietà della Comunità Montana Valcuvia ad uso antincendio boschivo. Il pozzo ha una profondità di 21 m da p.c.
Attualmente il pozzo è stato chiesto in concessione da parte dell'azienda agricola Alpe di Duno.

1.5 Ecosistemi e Paesaggio

1.5.1 Aree naturali protette

Il territorio comunale di Duno non risulta direttamente interessato da aree protette e da elementi naturali puntiformi sottoposti ai diversi regimi di protezione previsti dalla normativa settoriale vigente, in particolare:

normativa nazionale	(L. 394/1991)	Parchi nazionali, Parchi e Riserve naturali;
normativa regionale	(l.r. 86/1983)	Parchi regionali e Monumenti naturali;
direttive comunitarie	(dir. 79/409) (dir. 92/43)	Zone di Protezione Speciale (ZPS); Siti di Importanza Comunitaria (SIC)
normative settoriali	(l.r. 10/2008) (l.r. 26/1993) (l.r. 12/2001)	Alberi monumentali Oasi di protezione Zone di Protezione, ripopolamento e tutela ittica.

Si osserva peraltro a diretto confine la presenza del **Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT2010018 "Monti della Valcuvia"** che interessa i Comuni di Cassano Valcuvia e Cuveglio a Est e Casalzuigno a Ovest. Si tratta di un'area protetta riconosciuta dalla Comunità Europea per gli elementi naturali che la caratterizzano ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Si rileva inoltre la presenza di un'**Area di rilevanza ambientale**, denominata **"Valli Veddasca Dumentina, Valganna e Valmarchirolo"** che, estesa in tutta la porzione settentrionale della Provincia, occupa in territorio di Cassano Valcuvia una superficie di circa 403 ha. Si tratta di un'area individuata dalla Legge regionale sulle aree protette n. 86/83 come sito di eventuale ubicazione di nuove aree protette ma nei fatti non è al momento soggetta a una vincolistica specifica che la possa assimilare a una vera e propria area protetta.

Nella figura che segue viene riportato un inquadramento generale del territorio comunale e delle aree naturali protette, rientranti nelle categorie sopra citate, circostanti il territorio stesso.

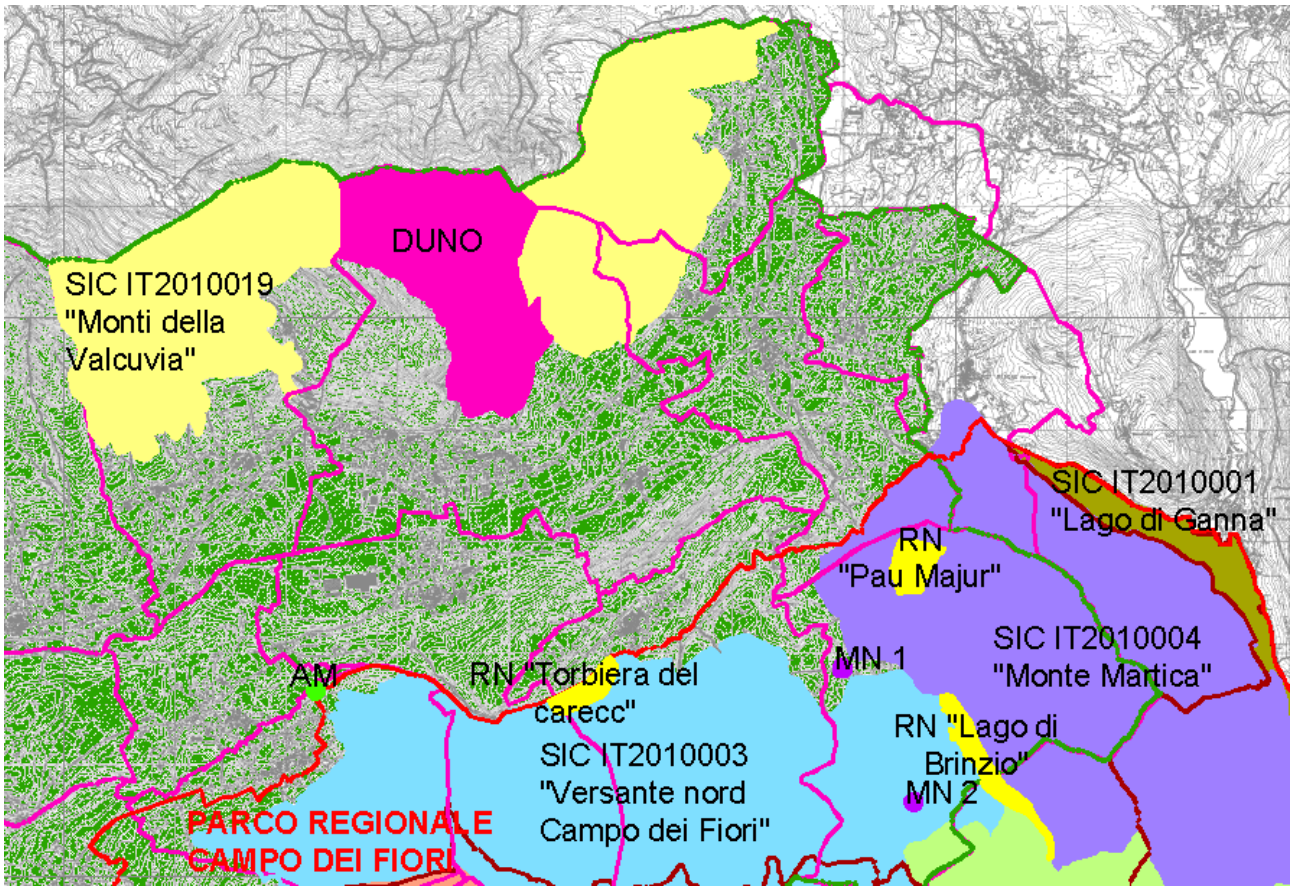


Figura 24. Aree naturali protette

1.5.1.1 Sito di Importanza Comunitaria SIC

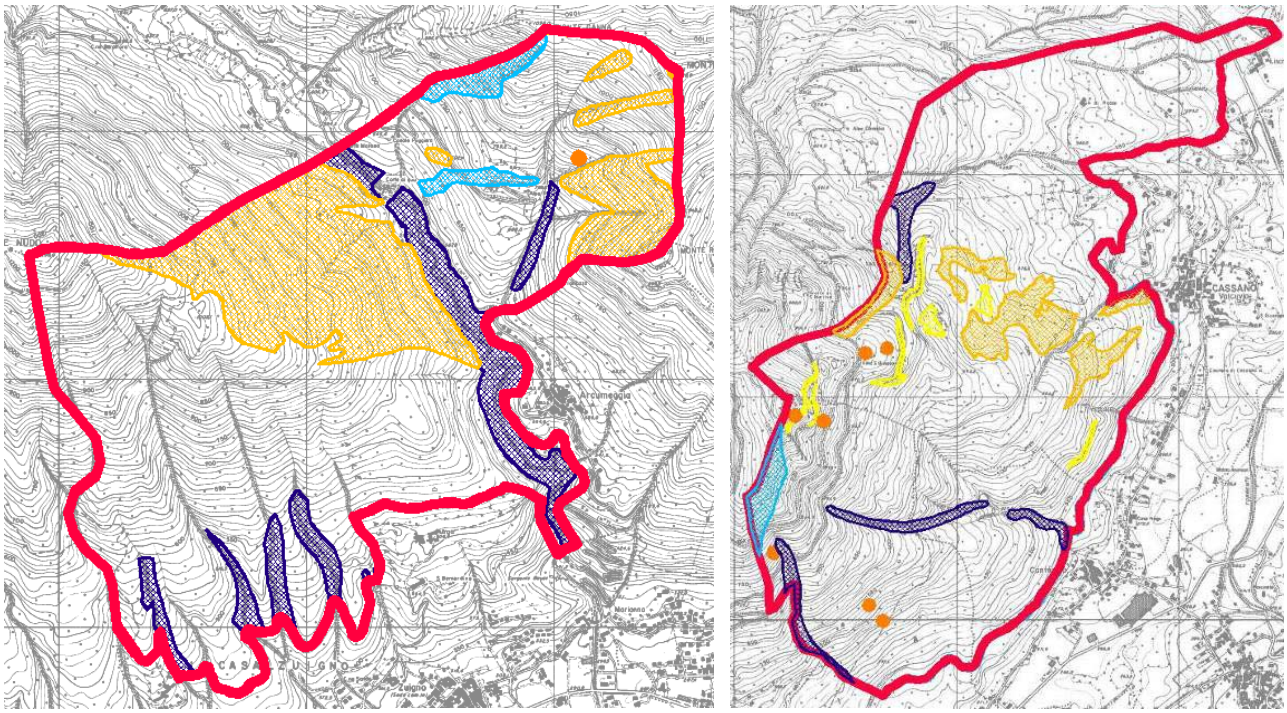
Il territorio comunale di Duno non è direttamente interessato dalla presenza di SIC, tuttavia il territorio comunale risulta essere direttamente confinate con le aree 2 e 3 del p SIC 2010019 "Monti della Valcuvia".
Il sito è gestito dalla Comunità Montana della Valcuvia.

La vicinanza con tale sito ha reso necessario che il Documento di Piano del PGT di Duno venga sottoposto a Valutazione di Incidenza.
In questa fase preliminare è stato predisposto uno **Studio di Incidenza Intermedio**, riportato nell'Allegato 1 al presente documento.
Lo studio di incidenza intermedio consentirà di intervenire sugli strumenti pianificatori in fase di redazione, per arrivare alla fine del procedimento con dei documenti che abbiano già considerato gli elementi di sensibilità presenti all'interno dei SIC.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le caratteristiche geografiche salienti del sito:

SIC Monti della Valcuvia	
CTR	A4b2, A4b3, A4c2, A4c3
SUPERFICIE SIC (ha)	1607.66 (di cui in Cassano V. 230,66 e in Rancio V. 49,89)
QUOTA MINIMA (m)	200.00
QUOTA MASSIMA (m)	1235.00
COMUNI INTERESSATI	Cittiglio, Laveno Mombello, Casalzuigno, Cuveglio, Rancio Valcuvia, Cassano Valcuvia
CONFINI	**AREA 1**: O: Lago Maggiore, impluvio che sale verso Brenna, sentiero che passa per Ca Bruciata; S: base delle pareti rocciose fino nei pressi di cascina Orcel, poi all'incirca coincidente con isoipsa di quota 350 m; E: confine comunale di Cittiglio; N: confine comunale di Cittiglio, a S degli abitati di Vararo e Casere, confine comunale di Laveno Mombello **AREA 2**: O, N e E: confine comunale di Casalzuigno, escluso l'abitato di Arcumeggia; S: all'incirca isoipsa 450 m **AREA 3**: O e N: confini comunali di Cuveglio e Cassano Valcuvia; S e E: all'incirca isoipsa di quota 330 m

Nelle figure seguenti vengono riportate le aree n. 2 e 3 del SIC con l'individuazione dei relativi Habitat di interesse comunitario di cui all'allegato I della Direttiva 92/43/CEE (cosiddetta Direttiva Habitat) ripresi dal documento realizzato da Idrogea (2005) per la proposta di istituzione di SIC nel territorio della Comunità Montana della Valcuvia.



LEGENDA

Delimitazione SIC

HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

- Grotte non ancora sfruttate a livello turistico Cod. 83.10
- Boschi di faggio ascrivibili all'habitat 9130: Faggeti dell'Asperulo-Fagetum
- Boschi di roverella ascrivibili all'habitat *91H0: Boschi pannonici di Quercus pubescens
- Boschi di latifoglie montani igrofili ascrivibili all'habitat 9180: Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- Torbiere basse alcaline Cod. 72.30
- Prati magri e delle rocce calcaree, acrivibili agli habitat *6210: Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) e 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Figura 25. Area 2 (sinistra) e 3 (destra) - Confine e habitat di interesse comunitario del SIC "Monti della Valcuvia" (Comune di Casalzuigno – Area 2 – Comuni di Cuveglio, Rancio Valcuvia e Cassano Valcuvia – Area 3)

1.5.2 Le aree forestate

Di seguito si riporta la carta delle categorie forestali estratta dal Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana della Valcuvia.

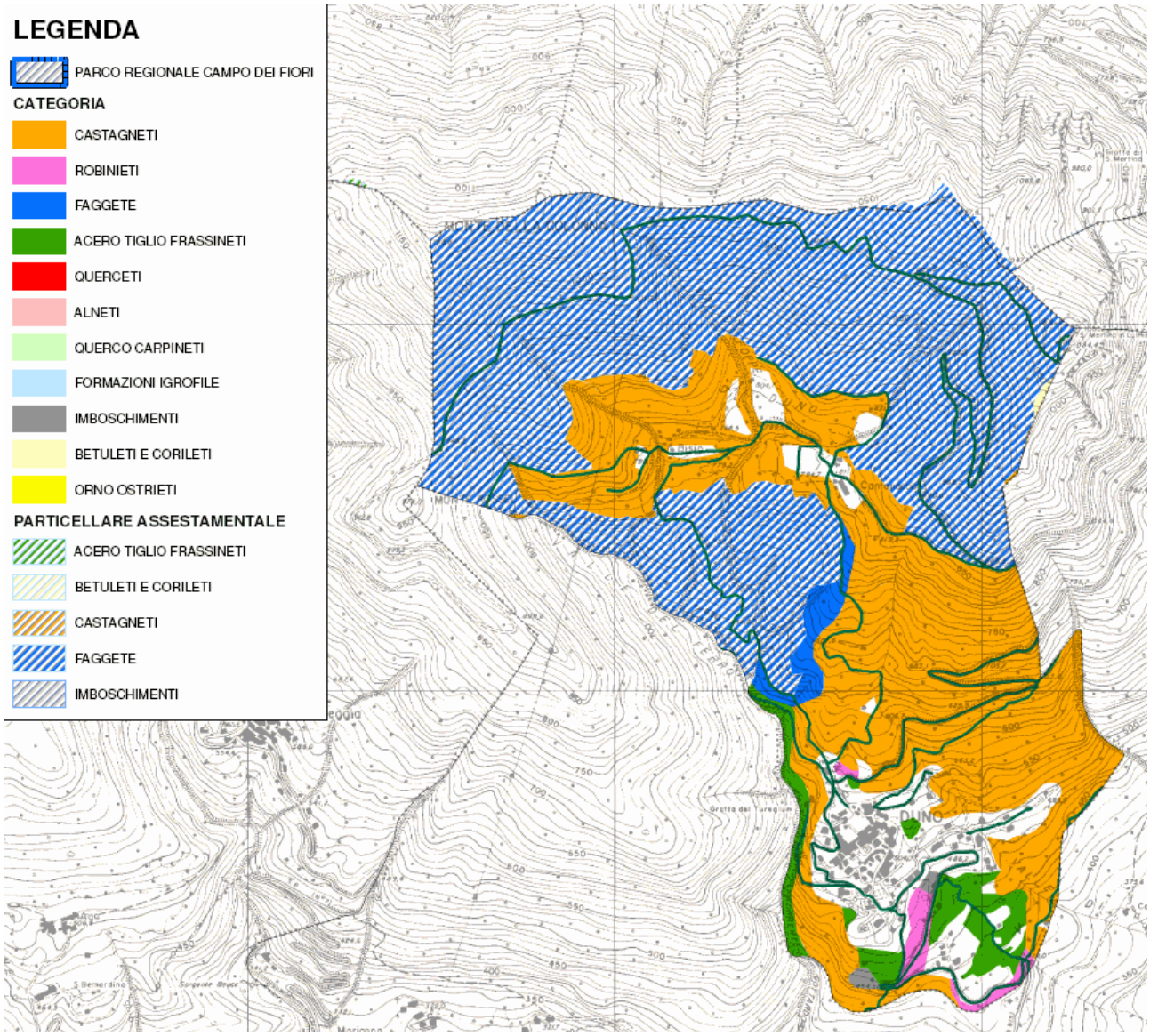


Figura 26. Tavola delle Categorie Forestali del PIF

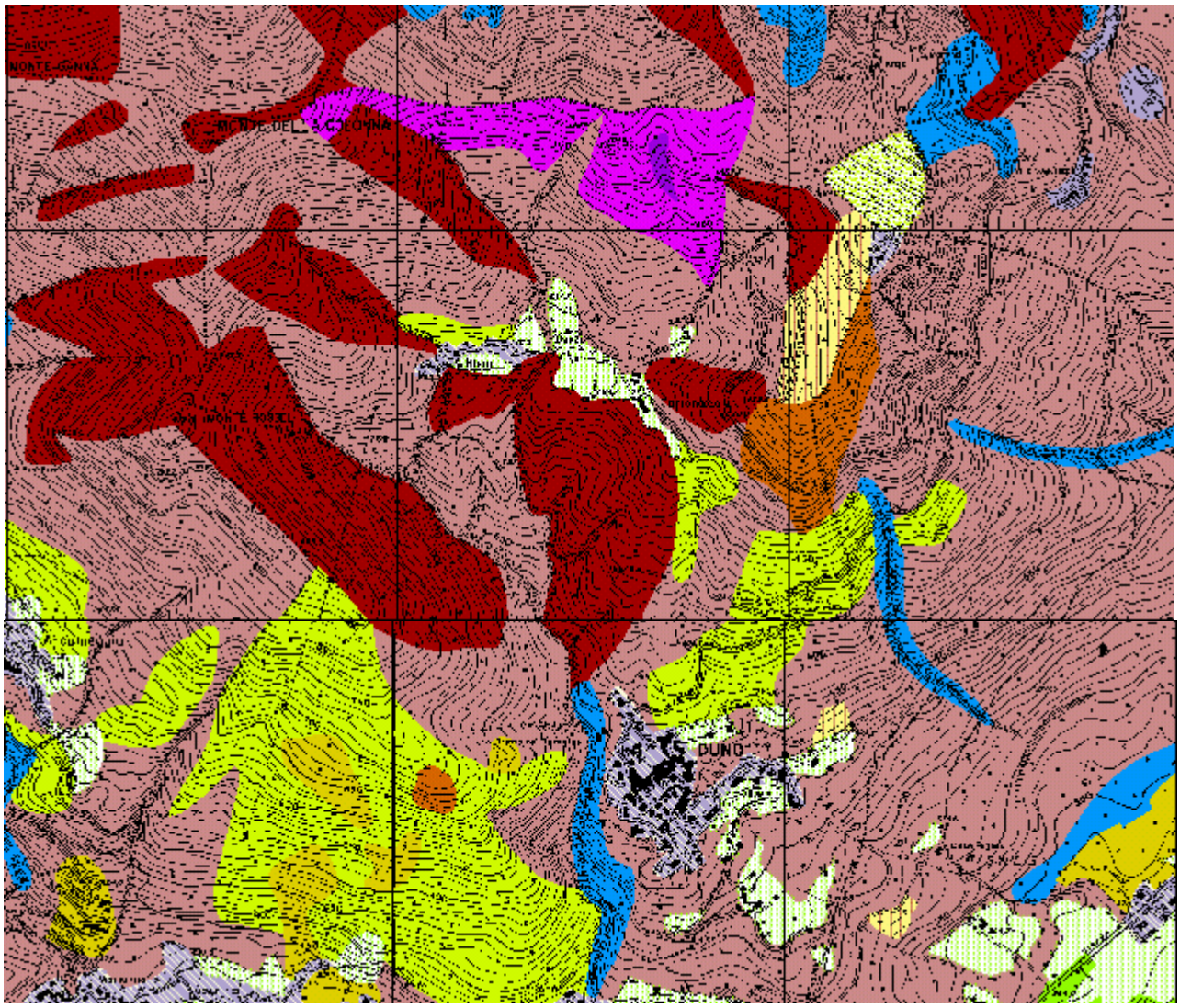
In linea generale, si evidenzia per alcune tipologie forestali una maggior esigenza di tutela motivata dalla loro rarità distributiva a livello provinciale o locale e dalla riconosciuta valenza naturalistico-faunistica della formazione vegetazionale associata.
Sul territorio comunale di Duno si riscontra la presenza di una notevole estensione forestale che porta a individuare una maggior esigenza di tutela non tanto per il bosco ma verso quegli elementi che determinano una diversità ambientale e un'interruzione della soluzione di continuità che si individua nel bosco stesso. Il riferimento è soprattutto verso le aree aperte (piccoli coltivi, radure prative, aree spoglie)

che, fagocitate dalla progressiva avanzata del bosco, portano a una perdita di habitat per specie peculiari e in generale a una diminuzione della biodiversità locale.

Come si può osservare in figura, i boschi del territorio comunale sono costituiti in massima parte da Castagneti e Faggete (questi ultimi riconducibili ad habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE), accompagnati da superfici minori di Acero-Tiglio-Frassineti (anch'essi elencati nella direttiva di cui sopra), Robinieti e rimboschimenti di conifere.

Le informazioni riportate di seguito sono tratte dallo studio *Obiettivo 2 Lombardia 2000-2006. - Misura 3.5 sottomisura A "Promozione delle Agenda 21 locali e di altri strumenti di sostenibilità ambientale": "Sostenibilità ambientale tra aree protette e loro connessioni ecologiche in Valcuvia"* redatto da Idrogea Servizi con la collaborazione di Dott. Biol. B. Raimondi, Dott. Nat. F. Pianezza per la Comunità Montana Valcuvia in ottobre 2007, basate sulla Carta della vegetazione della Provincia di Varese – Progetto SIT-FAUNA (Tosi e Zilio, 2000).

Si osservi come questa analisi, improntata su caratteri prettamente vegetazionali e non forestali come la precedente, risulti maggiormente articolata.



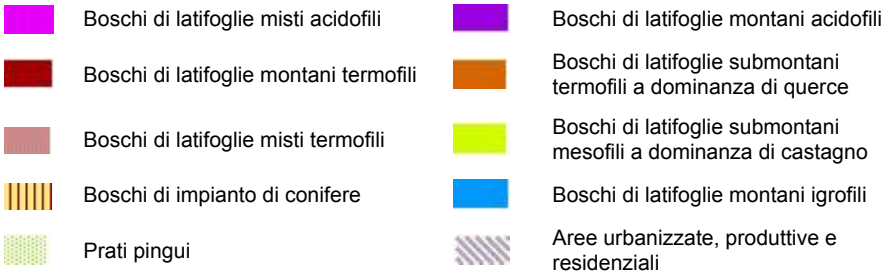


Figura 27. Carta della vegetazione della Provincia di Varese – Progetto SIT-FAUNA (Tosi e Zilio, 2000)

Nonostante dal punto di vista paesaggistico il territorio appaia poco diversificato le cose cambiano nell'assetto vegetazionale, in quanto si osserva la presenza di ben 9 diverse tipologie. Ciò è dovuto in parte alla presenza di diversi substrati geologici, anche direttamente affioranti in superficie.
Il territorio risulta compreso tra le pendici con diversa esposizione del Monte Rossel, del Monte della Colonna e del Monte S. Martino. Le tipologie vegetazionali presenti risultano ascrivibili prevalentemente a boschi di latifoglie misti termofili, sostituite da faggete in situazioni di forte ombreggiamento o da boschi misti igrofili in corrispondenza delle incisioni torrentizie più marcate.
La descrizione delle tipologie vegetazionali che segue è desunta dalla caratterizzazione allegata alla carta medesima, contestualizzata tuttavia al territorio grazie all'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo.

Boschi di latifoglie acidofili
Caratterizzano in modo evidente la porzione settentrionale del territorio ove si assiste ad una transizione da substrati di tipo carbonatici a substrati silicei. Trovano una corrispondenza nella composizione floristica dei Querceti e Castagneti acidofili, rappresentandone talora una mescolanza, senza tuttavia che lo strato arboreo presenti specie nettamente prevalenti. Assume una certa frequenza la Betulla (*Betula pendula*), soprattutto sui suoli più superficiali e/o denudati.

Boschi di latifoglie termofili
Si tratta di boschi che sostituiscono i precedenti soprattutto in situazioni di forte ombreggiamento causato da esposizioni prevalentemente settentrionali o da condizioni di forra. Si tratta di tipologie a Faggio oppure a dominanza di querce distribuite su substrati sedimentario-carbonatici. Lo strato erbaceo è caratterizzato dalla presenza di *Galium odoratum*, *Cyclamen purpurascens, Cardamine heptaphylla*, *Senecio fuchsii*, *Paris quadrifolia* e *Veronica urticifolia*.

Boschi di latifoglie misti termofili
La composizione floristica ricorda i querceti a Roverella, ma in cui la Roverella non è dominante. Lo strato arboreo può essere caratterizzato da un numero piuttosto variabile di specie tra cui, accanto alla Roverella (*Quercus pubescens*), spiccano per abbondanza il Ciliegio (*Prunus avium*), il Sorbo (*Sorbus aria*), il Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'Orniello (*Fraxinus ornus*) e localmente anche il Faggio (*Fagus sylvatica*) e il Castagno (*Castanea sativa*). Si segnala inoltre una cospicua presenza di Tasso (*Taxus baccata*), non esclusivamente collocato in corrispondenza di forre o anfratti ombrosi ma piuttosto diffuso, e di Cerro (*Quercus cerris*), soprattutto in contesti assolati. Lo strato arbustivo comprende per lo più il Ligustro (*Ligustrum vulgare*), il Corniolo (*Cornus mas*), il Crespino (*Berberis vulgaris*) e localmente anche il Pungitopo (*Ruscus aculeatus*). Lo strato erbaceo si presenta piuttosto continuo e dominato fisionomicamente da Edera (*Hedera helix*) e Vinca (*Vinca minor*).

Boschi di latifoglie submontani mesofili a dominanza di castagno
Sono boschi di castagno che si rinvegono su suoli piuttosto profondi e ricchi di humus. Lo strato arboreo, largamente dominato dal castagno, ospita con copertura complessiva inferiore al 30%, specie quali il ciliegio selvatico, il tiglio, il frassino maggiore l'acero montano. Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da nocciolo, biancospino e sambuco. Lo strato erbaceo è composto da felci e altre specie, come *Aruncus dioicus*, *Anemone nemorosa*, *Lamiastrum galeobdolom* e *Salvia glutinosa*.

Boschi di impianto di conifere
Comprendono gli impianti plurispecifici e monospecifici di aghifoglie per la produzione legnosa, spesso impiegati in opere di rimboschimento.

Boschi di latifoglie montani igrofili
Si tratta di formazioni forestali che caratterizzano i tratti più incisi delle aste torrentizie principali, per altro di modesta ampiezza, dominate per lo più da Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), Acero montano (*Acer pseudoplatanus*), Tasso (*Taxus baccata*), che può abbondare localmente, e talvolta anche Tigli. Floristicamente vicini ai boschi di latifoglie submontani mesofili, nei contesti più ampi si arricchiscono di specie igrofile come *Adenostyles glabra*, *Petasites albus* e *Geum rivale*.

Prati pingui
Si tratta di vegetazioni erbacee semiartificiali un tempo utilizzate per la produzione di foraggio, in via di graduale scomparsa. Si osservano intorno all'Alpe di Duno e in alcune aree limitrofe al nucleo abitato. Assumono un particolare interesse faunistico e paesaggistico.

Aree urbanizzate produttive e residenziali (7300)
Rientrano in questa categoria le aree edificate (residenziali e produttive) e quelle non edificate ma caratterizzate da una marcata attività antropica in corso (verde urbano e residenziale, aree a parcheggio, ecc.). L'abitato di Cassano si colloca sulle pendici del Monte San Martino ma non si affaccia direttamente sulla SS 394, mentre le aree produttive sono ad essa adiacenti.

Il **Regolamento attuativo del Piano di Indirizzo Forestale** della Comunità Montana della Valcuvia fornisce all'art. 4 alcune indicazioni per la connessione con la pianificazione urbanistica del PGT come di seguito riportato.

art. 4 Connessione con la pianificazione urbanistica comunale

1. *Gli strumenti urbanistici dei comuni dovranno recepire gli indirizzi assunti nel presente Piano di Indirizzo riportando, nell'ambito della classificazione del bosco, anche le specifiche destinazioni funzionali. Ai fini della redazione del proprio strumento urbanistico, le singole amministrazioni comunali provvedono a riportare sulla propria cartografia tecnica gli azzonamenti di cui al presente PIF sottoponendo, preventivamente alla sua adozione, tale azzonamento alla Comunità Montana per l'opportuna validazione.*
2. *Al fine di garantire la funzionalità e l'armonizzazione del piano d'indirizzo forestale rispetto ai principi informatori dei piani di governo del territorio (come definiti dalla vigente L.r. 12/2005), nel decennio di validità del PIF le singole amministrazioni comunali possono proporre varianti al proprio PGT che prevedano modifiche all'assetto delle trasformazioni urbanistiche del bosco fermi restando i seguenti vincoli:*
   - *le modifiche non possono incrementare la superficie ammessa a trasformazione urbanistica così come definita nel piano adottato/approvato per ciascuna singola amministrazione.*
   - *le modifiche non possono riguardare i boschi a destinazione funzionale di protezione.*
   - *le modifiche possono essere proposte unicamente per i boschi – o parti di questi – che appartengono alle categorie forestali dei robinieti e dei castagneti (limitatamente ai castagneti cedui).*
   - *la proposta di nuove trasformazioni deve rispondere al criterio generale di non polverizzazione del tessuto forestale rispetto allo stato dei boschi al momento della richiesta di variante.*
   - *la proposta di variante non può interessare il regolamento di attuazione del PIF.*
3. *La proposta di variante viene sottoposta all'approvazione della Comunità montana, titolare della competenza forestale, che, ai fini dell'approvazione della variante stessa, provvede all'ottenimento delle eventuali autorizzazioni nonché all'aggiornamento del piano.*

1.5.3 Aree di naturalità

Formazioni carsiche ipogee e superficiali

Nell'area del Monte San Martino sono presenti numerosi fenomeni carsici ipogei. Attraverso specifici sopralluoghi sono state censite 7 cavità carsiche, in genere di modeste dimensioni, ad eccezione della Grotta San Martino, che raggiunge uno sviluppo di circa 670 m.
Tali cavità sono frequentate quasi esclusivamente da speleologi, in quanto presentano caratteristiche di percorribilità tali da impedire il flusso di turisti o curiosi. Si segnala inoltre la presenza di alcune specie di Chirotteri.
Si osservano inoltre alcune piccole doline, tipiche depressioni di natura carsica.

Alpe di Duno e altre radure ed aree prative

L'alpe di Duno si presenta come un alpeggio, posto tra le località Bisio e Cantonaccio, a Nord dell'abitato di Duno caratterizzato da aree prative sopravissute all'avanzata del bosco in conseguenza all'abbandono generalizzato dell'attività agricola di montagna. L'area si presenta anche come anello di connessione ecologica tra le due porzioni vicine del Sito di Importanza Comunitaria "Monti della Valcuvia" (Area 2 e Area 3).
La tipologia rappresentata da boschi di latifoglie intervallati da incolti erbacei, prati pingui e aree agricole a conduzione estensiva costituisce un mosaico di ambienti che, congiuntamente alla assenza di aree urbanizzate e al ridotto disturbo, denota una notevole importanza per la fauna vertebrata e si evidenzia come un elemento fondamentale della biodiversità locale.

Torrente Torregione (o Gottardo)

Il Torrente Torregione o Gottardo (toponimo più usato nella parte a valle, in Comune di Cuveglio) tra l'abitato di Duno e la località S. Anna di Cuveglio, assume un percorso a piccolo canyon, accompagnato talvolta da marmitte di erosione e frequenti salti tra pareti verticali.

Formazioni di travertino

I piccoli impluvi e le numerose sorgenti presenti sul territorio presentano modeste formazioni di travertino (habitat di interesse prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE). Evidenze di tale habitat si osservano soprattutto lungo la strada per il San Martino ma situazioni ambientali idonee si osservano in generale in tutto il territorio comunale.

1.5.4 Varchi e rete ecologica

Fino ad un passato abbastanza recente gli ambienti ben conservati non erano completamente separati tra loro, in quanto ogni territorio ospitava una fitta rete di elementi minori che li collegava con sufficiente continuità spaziale, e quasi tutti i manufatti umani era valicabili da gran parte delle specie viventi. La crescente antropizzazione del paesaggio ha ostacolato o interrotto – in territori sempre più vasti – gli scambi tra gli esseri viventi nelle residue aree naturaliformi, che hanno finito per essere circondate da distese invalicabili di ambienti inospitali. Per questo motivo è diventato necessario e urgente conservare e realizzare una rete di corridoi ecologici.
Anche analizzando la situazione valcuviana si riscontra come la problematica dell'isolamento territoriale, accentuata spesso proprio nei fondivalle per la presenza di vie di comunicazione a traffico veicolare intenso o linee di comunicazione ferroviarie, oltre che ai rapidi processi di urbanizzazione, rappresenta uno degli aspetti più critici, per esempio, nell'ambito della conservazione e gestione faunistica.

La Provincia di Varese nel proprio PTCP raccomanda che "*il Comune, in fase di adeguamento urbanistico alle indicazioni del PTCP, persegua una strategia di tutela, valorizzazione e ricomposizione paesaggistica del territorio comunale*" e fornisce alle Amministrazioni stesse l'indicazione secondo cui nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione "*è necessario rafforzare i varchi ecologici e i corridoi presenti"*.

Il PTCP individua un corridoio ecologico come illustrato nella figura riportata in seguito.

La grande problematica inerente i varchi ecologici della rete ecologica provinciale riguarda le connessioni Nord-Sud che localmente evidenziano come elemento di interruzione la SS 394. Il territorio comunale di Duno, in considerazione dell'estensione attuale dell'abitato e della sua posizione defilata rispetto all'andamento dell'asse viario in oggetto, non sembra possa determinare problematiche in questo senso.
Appare più rilevante, al contrario, il collegamento Est-Ovest tra l'area centrale e quella orientale del Sito di Importanza Comunitaria "Monti della Valcuvia". Anche lungo questo asse comunque non si riscontra l'emergenza di problematiche riguardanti il collegamento ecologico.

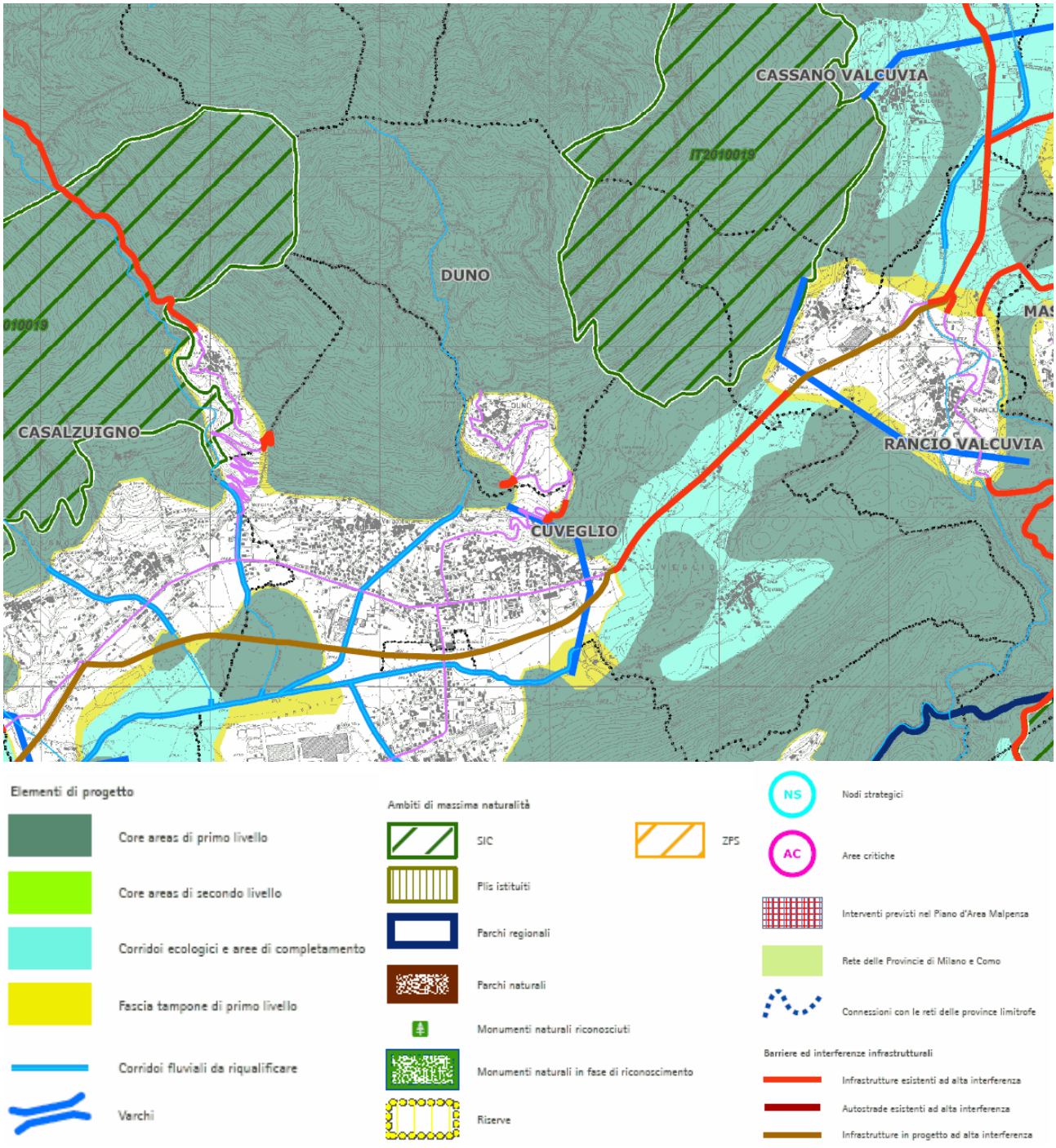


Figura 28. Varchi ecologici (Fonte PTCP Varese Tavola PAE3)

Dall'analisi degli elementi di sostenibilità ambientale e dal confronto con gli urbanisti incaricati della redazione dei PGT è nata la proposta di definire una rete ecologica sovracomunale. Tale proposta è stata poi condivisa dall'associazione dei Comuni che hanno ritenuto opportuno concretizzare le sinergie collaborative con la redazione del documento riportata nell'**Allegato 2**.

La rete ecologica si basa su quella definita dal PTCP ed è stata integrata con gli elementi di naturalità locali individuati sul territorio.
Nella definizione della rete sovracomunale sono stati individuati diversi elementi con un grado di tutela differente:

- Varchi ecologici sovraordinati (PTCP e PIF);
- Varchi ecologici da potenziare; aree residue generalmente all'interno dei varchi ecologici sovraordinati dove si ritiene opportuno non edificare o recintare in alcun modo, e dove talvolta si suggerisce un potenziamento della vegetazione arbustiva e arborea, rigorosamente con specie autoctone;
- Varchi ecologici locali, definiti a scala generalmente comunale all'interno dei quali è auspicabile una limitazione degli interventi di trasformazione;
- Limitazione dell'espansione urbanistica, linea tracciata con lo scopo preventivo di evitare l'insorgere di nuove saturazioni edilizie in aree attualmente con un buono stato ecologico.

Per quanto concerne il territorio comunale di Duno non sono stati evidenziati altri elementi particolari.

2 ELEMENTI DI ATTIVITA' ANTROPICA

Nel presente capitolo descritti ed analizzati i seguenti temi:

- Viabilità, analisi della rete ferroviaria, stradale e ciclopedonale se presente.
- Insediamenti produttivi, individuazione delle zone industriali, con la localizzazione delle eventuali industrie a Rischio Incidente Rilevate (RIR) e insalubri di prima classe, le zone agricole e di allevamento e le cave eventualmente attive.
- Rumore, descrizione del Piano di Zonizzazione Acustica.
- Consumi e rifiuti, descrizione e analisi dei dati relativi alla produzione rifiuti
- Tra gli altri fattori di interferenza sono state analizzate le tematiche di inquinamento elettromagnetico, luminoso e ambientale.

A tale scopo è stata consultata la seguente documentazione:

- Rilievi sul traffico effettuati dalla Provincia di Varese, Settore Viabilità e Trasporti
- Elaborazione dati SIARL Regione Lombardia a cura della Provincia di Varese Settore Politiche per l'Agricoltura e Gestione Faunistica;
- "Piano Cave Provinciale" Provincia di Varese, giugno 2006;
- "Parere Tecnico di Valutazione radioprotezionistica di impianto di radiodiffusione" ARPA, 2003;
- Database provinciale dell'Osservatorio Rifiuti;
- Database del CM Valcuvia dell'Osservatorio Rifiuti;
- Database Provinciale dei Siti Contaminati.

2.1 Viabilità

2.1.1 Rete stradale

Il PTCP, classifica nella Tavola MOB1, la rete viaria esistente sul territorio provinciale La figura seguente ne illustra un estratto relativo a Duno.

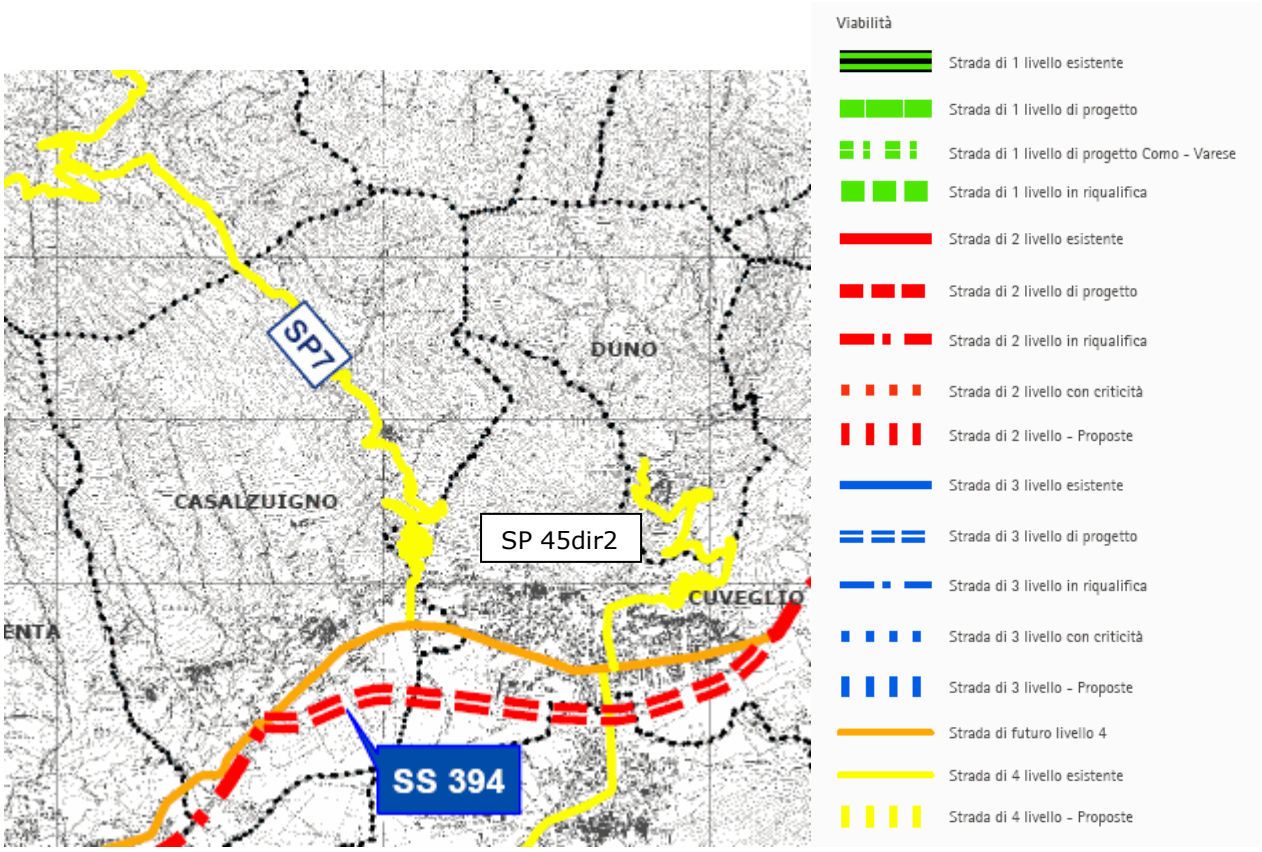


Figura 29. Rete viaria comunale (PTCP – Tavola MOB1)
(Livelli: 1 – autostrade e strade con caratteristiche di servizio autostradale; 2 – strade costituenti assi di penetrazione o collegamento privilegiato di rilievo sovraprovinciale; 3 – strade di interesse provinciale, finalizzate ai collegamenti extraurbani; 4 – strade di interesse solo a scala urbana)

Il comune di Duno è interessata dalla S.P. n° 45 dir2 "del San Martino", che collega Cuveglio con Duno.

Non sono disponibili dati sui flussi di traffico di questa strada, che si ritengono comunque essere di lieve intensità.

2.1.2 Rete sentieristica

Il territorio comunale è interessato da una rete sentieristica costituita dai seguenti percorsi:

- la **Via Verde Varesina (3V)**, frutto dell'iniziativa della Provincia di Varese con la collaborazione del CAI di zona, prevista come bretella di collegamento tra il sentiero Europeo E1 e la Grande Traversata Alpina (GTA), che consente un itinerario continuo, articolato in dieci tappe con numerose varianti lungo tutta la zona montana della provincia; itinerario 6 (Arcumeggia San Martino S. Michele Muceno) e dell'Anulare Valcuviano, itinerario E (Arcumeggia S. Martino) e F (San Martino Val Alta Cassano Valcuvia) che in alcuni tratti corrono sullo stesso sentiero. Accanto a questi sentieri ve ne sono almeno altri cinque, che portano in diversi punti caratteristici del S. Martino e del M. Colonna.
- l'**Anulare Valcuviano (AV)**, un unico lungo percorso che unisce gli itinerari più belli e panoramici dell'intera Comunità Montana attraverso sentieri molto spesso agevoli, a volte impegnativi ma mai difficoltosi. L'Anulare si compone di tredici itinerari che tenendo conto della diversa gamma dei potenziali fruitori (scolaresche, turisti, escursionisti a piedi o a cavallo, ecc...), permettono di valorizzare gli elementi naturali presenti;
- la **Linea Cadorna**, famosa linea difensiva collocata sul confina italo-svizzero e fatta realizzare dal generale Cadorna tra il 1911 e il 1916 e costituita da fortificazioni e trincee. Il territorio comunale è raggiunto dall'itinerario 8 che parte da Cassano Valcuvia e arriva fino a San Martino in culmine.
- il sentiero cinque giornate (S5G).

Il sito della comunità Montana Valcuvia segnala anche i seguenti percorsi:

- **Duno Val Alta**. Dalla carrozzabile Duno - S. Martino in località "Magrin" (650 m) si inoltra lungo le pendici boschive, seguendo un percorso per lo più parallelo a quello rotabile. Tale sentiero in passato costituiva un'importante via di comunicazione
- **Duno Croce Alpe di Bisio Duno Croce**. Partendo dalla località "Croce", attraverso boschi decidui e castagneti, si risale la strada mulattiera ben selciata che perviene all'Alpe di Bisio alto (809 m). Il percorso procede quindi in direzione di Bisio basso (785 m) lungo una stradina carrabile che corre tra i prati del bellissimo alpeggio. Da Bisio basso, in località "Muianca", una seconda mulattiera scende tra le faggete del "Mot de baraca", raggiunge la fontana "dei Aves" e successivamente perviene a Duno Croce.
- Sentiero della **Fontana di Arbi**.Partendo da Bisio alto in località "Cantonaccio", attraverso le faggete del "Valgitt", uno stretto sentiero porta alla fontana di Arbi, detta anche fonte di S. Francesco. Quivi l'acqua sgorga limpida dalla roccia, protetta dall'ombra di un vecchio e maestoso albero. Dalla fonte, un breve tratto stradale immette sulla rotabile per S. Martino.

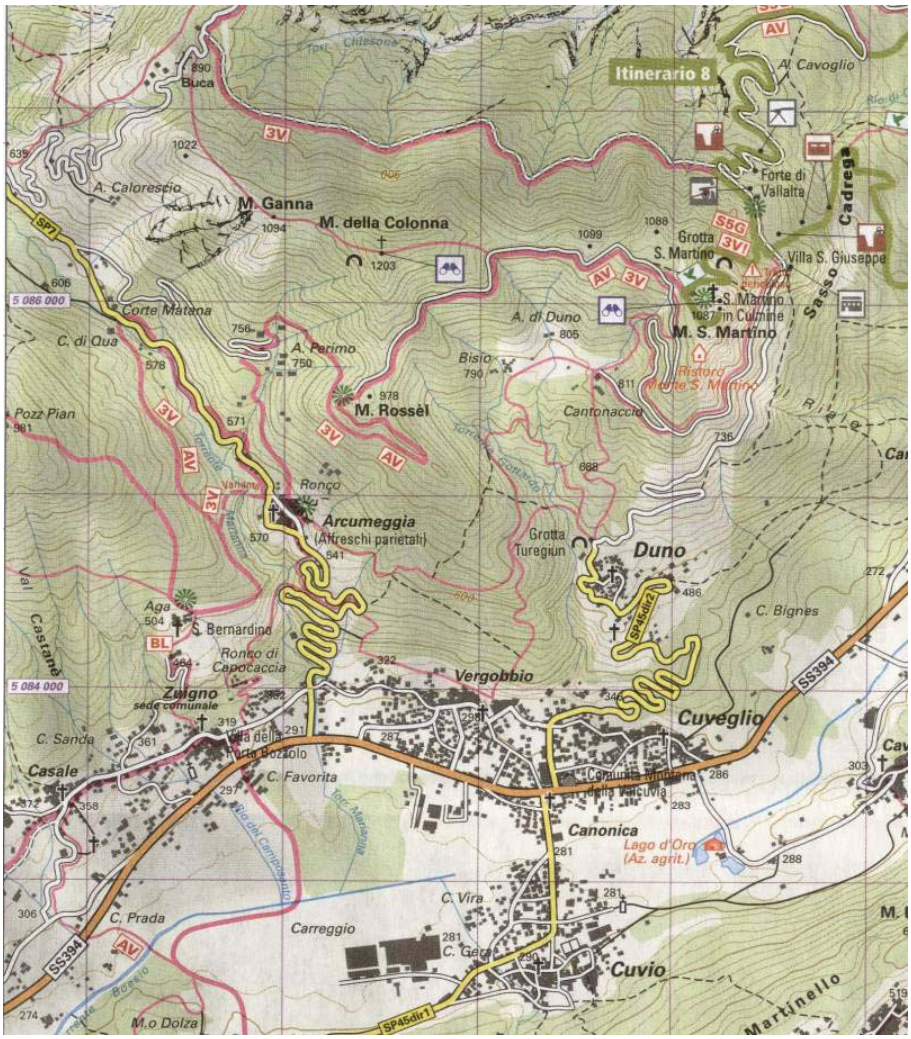


Figura 30. Rete sentieristica (Fonte Linea Cadorna – Istituto geografico DeAgostini)

2.1.3 Rete ciclopedonale

Alcuni dei percorsi della rete sentieristica sono percorribili anche in mountain bike.

2.2 Insediamenti produttivi

2.2.1 Le zone industriali

A Duno non ci sono insediamenti industriali.

2.2.1.1 Aziende classificate come Insalubri

Le aziende insalubri sono definite nel Testo Unico delle Leggi Sanitarie (RD n 1265/34), art. 216, come "le manifatture che producono vapori, gas o altre esalazioni insalubri o che possono riuscire in altro modo pericolose alla salute degli abitanti".
Le categorie di aziende che devono essere considerate insalubri sono incluse in un elenco diviso in due classi sulla base delle sostanze chimiche utilizzate, dei processi produttivi e dei materiali prodotti:

- la prima classe comprende quelle che devono essere isolate nelle campagne e tenute lontane dalle abitazioni
- la seconda classe comprende quelle che esigono speciali cautele per la incolumità del vicinato

Nel Comune di Duno **non sono presenti** aziende classificate come ditte Insalubri, secondo il Decreto Ministeriale del 5/9/1994.

2.2.1.2 Impianti a Rischio Incidente Rilevante (RIR)

Nel territorio comunale **non sono presenti** insediamenti industriali soggetti a Rischio di Incidente Rilevante, ai sensi del DLgs 334/99 e del DLgs 238/05.

2.2.2 Le zone agricole e di allevamento zootecnico

Il territorio comunale è inserito nella Regione Agraria n. 2 "Montagna tra il Verbano e il Ceresio" nella quale si colloca un quarto della superficie agricola provinciale, pari al 16,3 % della superficie territoriale della ragione agraria.

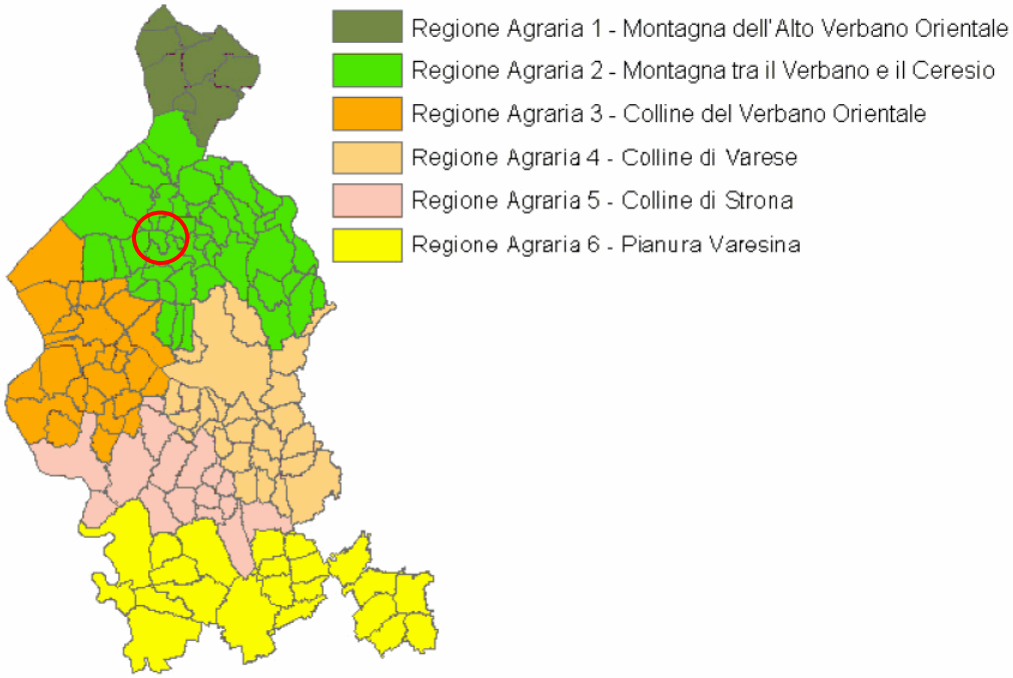


Figura 31. Regioni Agrarie provinciali (Fonte Piano Agricolo Triennale Provinciale 2003-2006)

Le caratteristiche della regione agraria del Verbano e Ceresio sono per la maggior parte comuni al sistema dell'agricoltura periurbana, mantenendo l'orientamento produttivo tipico delle zone di montagna. Gli svantaggi di tale regione sono legati all'utilizzo delle aree disponibili per scopi diversi da quelli agricoli; tuttavia un'opportunità per il settore è rappresentata dalla valorizzazione di prodotti locali, l'agricoltura biologica e i piccoli frutti.

Gli ambiti agricoli individuati dal PTCP della Provincia di Varese sono riportati nella tavola AGRI1, della quale viene riportato un estratto nella figura seguente.
Le aree individuate sono sia aree effettivamente adibite ad uso agricolo produttivo o a pascolo, sia superfici libere da edificazioni e caratterizzate da suoli il cui profilo agronomico risulti idoneo all'attività agricola. Nel territorio comunale e gli ambiti agricoli individuati appartengono alle macroclassi moderatamente fertile e poco fertile.

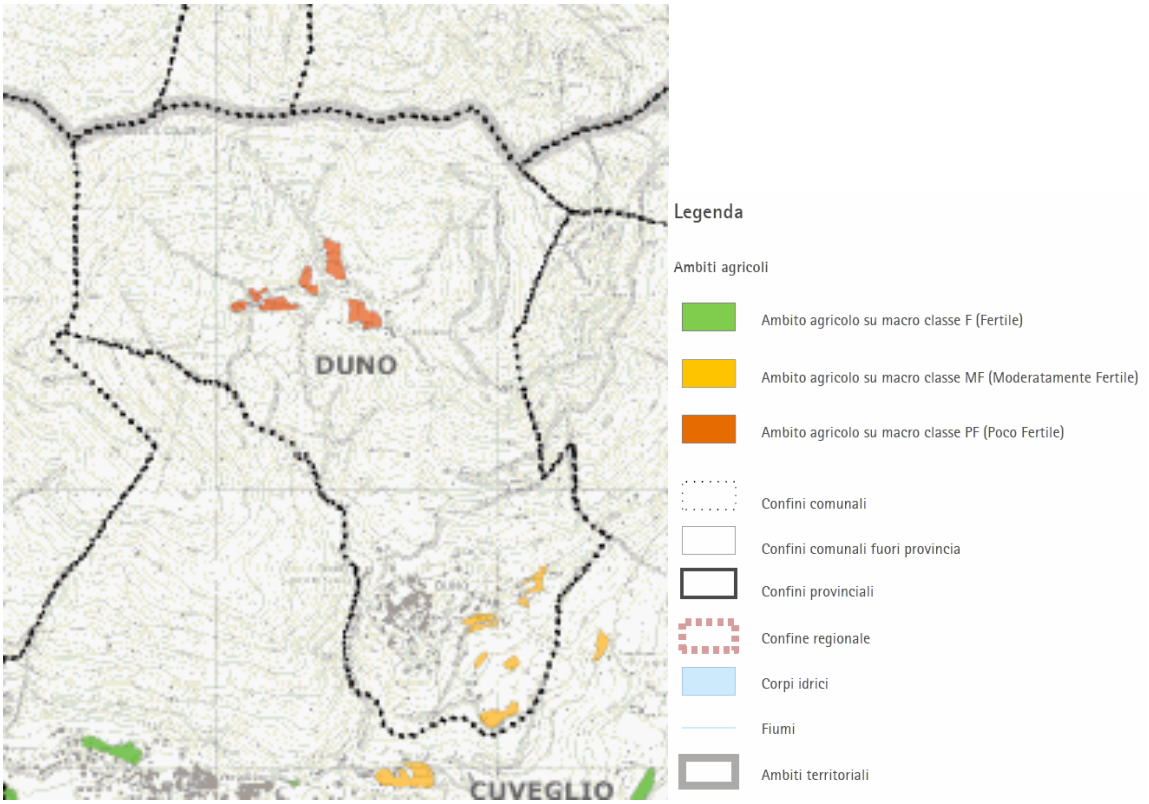


Figura 32. Ambiti agricoli (Fonte: Tavola AGRI1, PTCP della Provincia di Varese, 2007)

2.2.2.1 Aziende agricole

Le informazioni riportate di seguito sono state desunte sulla base dei dati forniti dal SIARL (Sistema Informativo Agricolo della Regione Lombardia).

Nella tabella seguente si riporta un elenco delle aziende agricole con sede legale Duno.

Tabella 11. Elenco aziende agricole (dati SIARL)

Denominazione	Indirizzo S.L.	Descrizione OTE	SAU + non SAU (m^2)
ALPE DI DUNO DI BELTRAMI GIOVANNI	VIA ASILO 8/B	Caprini	40.420
AZ. AGR. LA PONDEROSA DI MANGIACABALLI ADRIANA	VIA PER CANALE N.18	Aziende non classificabili	0
COMUNE DI DUNO	VIA ALFREDO SONZINI N. 4	Aziende non classificabili	216.120

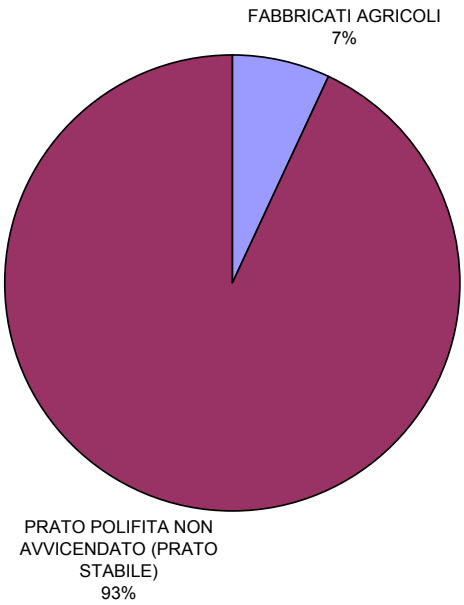
Di queste solo la l'azienda agricola Alpe Duno ha superfici agricole sul territorio comunale. Nella tabella seguente vengono riportate le aziende agricole che conducono terreni sul territorio comunale e la relativa destinazione d'uso, escluse le aree a bosco.

Tabella 12. Elenco aziende agricole che conducono superfici agricole sul territorio comunale (dati SIARL)

Denominazione	Utilizzo	Superficie condotta (m^2)
ALPE DI DUNO DI BELTRAMI GIOVANNI	FABBRICATI AGRICOLI	160
	PRATO POLIFITA NON AVVICENDATO (PRATO STABILE)	4.210
PERIN GIOVANNI	FABBRICATI AGRICOLI	160

Le superfici agricole condotte sul territorio comunale, escludendo i boschi, rappresentano circa il 0,18% della superficie complessiva. La distribuzione di tali superfici in funzione degli usi è illustrata nel grafico seguente.

DISTRIBUZIONE DELLA SUPERFICIE AGRICOLA A DUNO



Osservando i dati emerge che sul territorio comunale le superfici agricole vengono utilizzate a prato non avvicendato. Sul territorio non sono presenti coltivazioni particolari o vivai.

2.2.2.2 Allevamenti zootecnici

Sulla base dei dati forniti dalla Provincia di Varese - Settore Politiche per l'Agricoltura e Gestione Faunistica-Commercio e dal SIARL (Sistema Informativo Agricolo della Lombardia) emerge che sul territorio comunale esiste un solo allevamento, come illustrato nella tabella seguente.

Tabella 13. Aziende agricole e allevamenti

Comune Sede Legale		Denominazione	Comune Allevamento	Specie	N. capi
A	DUNO	ALPE DI DUNO DI BELTRAMI GIOVANNI	DUNO	CAPRE	34

2.2.3 Cave

Nel Piano Cave Provinciale della Provincia di Varese non risultano cave attive, cave di recupero, ambiti estrattivi di esistenti e cave cessate sul territorio comunale.

2.3 Rumore

Il Comune di Duno non è ancora dotato di un Piano di Azzonamento Acustico.
Data l'assenza di aziende a altre potenziali fonti di emissioni acustiche il Comune non prevede di dotarsi di tale strumento.

2.4 Gestione dei rifiuti

Nel territorio comunale la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti sono gestiti dalla Comunità Montana Valcuvia, che ha dato in appalto tale servizio alla società Econord di Varese.
Attualmente la raccolta dei rifiuti è organizzata tramite un servizio porta a porta che raccoglie presso le abitazioni settimanalmente la frazione secca dei rifiuti solidi urbani e la frazione umida.
Plastica, carta e vetro vengono raccolti ogni due settimane. È disponibile infine un servizio di raccolta di rifiuti ingombranti, che viene effettuato porta a porta su prenotazione.

La tabella seguente riporta i dati reperiti presso l'Osservatorio Provinciale dei Rifiuti relativamente al periodo dal 2004 al 2006.

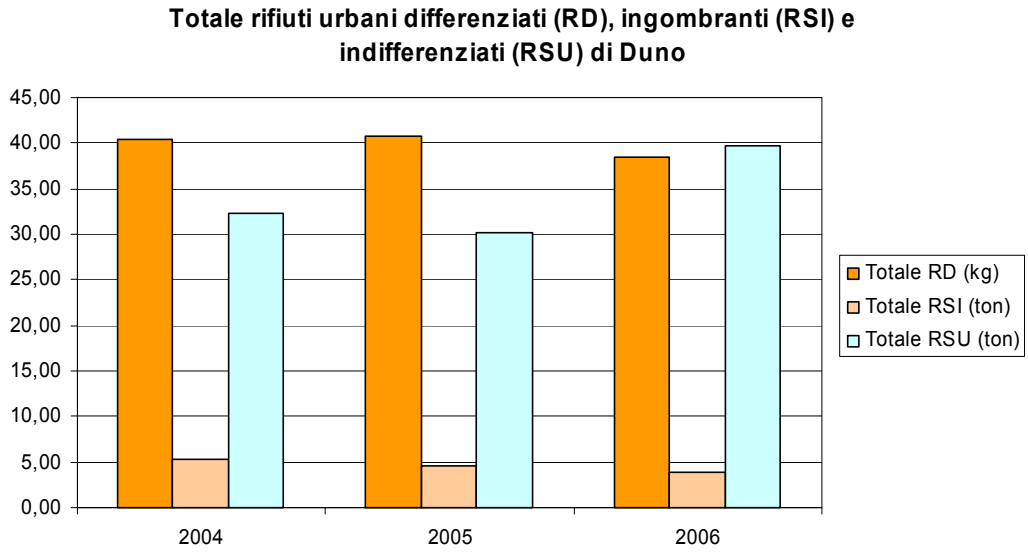
Tabella 14. Dati relativi alla produzione di rifiuti

DUNO	**2002**	**2004**	**2005**
abitanti	155	163	163
Totale RU (ton)	64,02	77,97	75,62
Variazione RU rispetto anno precedente	11,1%	25,7%	-3,0%
Totale RU pro capite (kg/ab.anno)	1,13	1,31	1,27
Totale RD (kg)	28,32	40,41	40,81
% RD	44,2%	52,1%	54,1%
Variazione RD rispetto anno precedente	11,2%	43,6%	1,0%
RD pro capite (kg/ab. anno)	182,71	247,92	250,37
Totale RSI (ton)	3,28	5,29	4,56
Totale RSU (ton)	32,42	32,27	30,25

RU = Rifiuti urbani
RD = Raccolta differenziata (destinata a recupero e valorizzazione)
RSI = Rifiuti solidi ingombranti (destinati in parte a recupero e valorizzazione)
RSU = Rifiuti solidi urbani (indifferenziati destinati allo smaltimento)

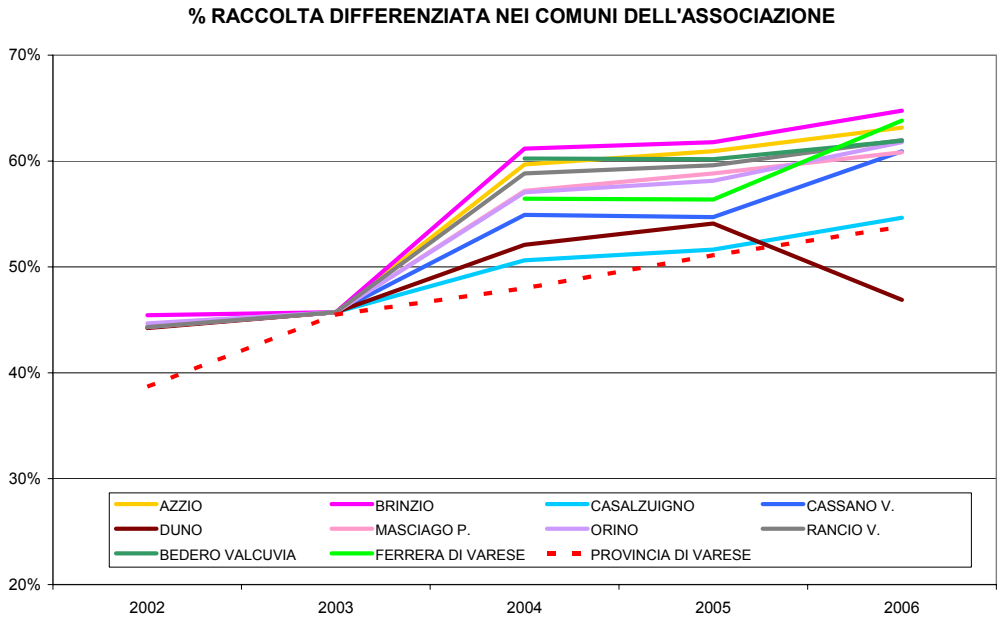
I dati mostrano come, nel periodo dal 2004 al 2006, vi sia stata una riduzione della produzione dei soli rifiuti ingombranti (RSI) del 26,26 %, mentre è aumentata la produzione dei rifiuti urbani (RU) del 5,45 % e degli ingombranti (RSI) del 23,24 %
La raccolta differenziata è diminuita complessivamente del 4,60 %.

L'andamento della produzione di rifiuti è illustrato nel grafico seguente



Nella successiva tabella e grafico viene illustrata l'incidenza della raccolta differenziata sul totale dei rifiuti solidi urbani nel comune di Duno negli anni dal 2002 al 2006 rispetto a quella degli altri comuni dell'associazione.

Percentuale di raccolta differenziata a Duno				
2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**
44,2%	45,7%	52,09%	54,1%	46,9%



Osservando il grafico emerge che l'andamento complessivo della percentuale della raccolta differenziata è simile in tutti i comuni con un notevole incremento fino al 2004 e un incremento successivo meno marcato ma sempre al di sopra della media provinciale, a parte Duno che ha fatto registrare un calo nel 2006; inoltre Duno presenta percentuali più basse rispetto agli altri comuni con valori intorno al 50 %

2.5 Altri elementi

2.5.1 Inquinamento elettromagnetico

2.5.1.1 Elettrodotti

La normativa di riferimento per i limiti edificatori in prossimità di conduttori elettrici è la seguente:

- D.M. del 21/03/1988 e successive modifiche ed integrazioni, recante norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne;
- Legge n°36 del 22/02/2001, legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.P.C.M. del 08/07/2003, recante limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 HZ) generati dagli elettrodotti.

Sulla base delle informazioni ottenute da TERNA SpA, riferimento per la gestione della rete elettrica sul territorio in oggetto, è emerso che il Comune di Duno è attraversato da un alinea ad alta tensione (AT): linea AT n. 371 denominata "st Mercallo – st Musignano" da 380 kV di proprietà Terna
La figura seguente illustra la sua ubicazione.

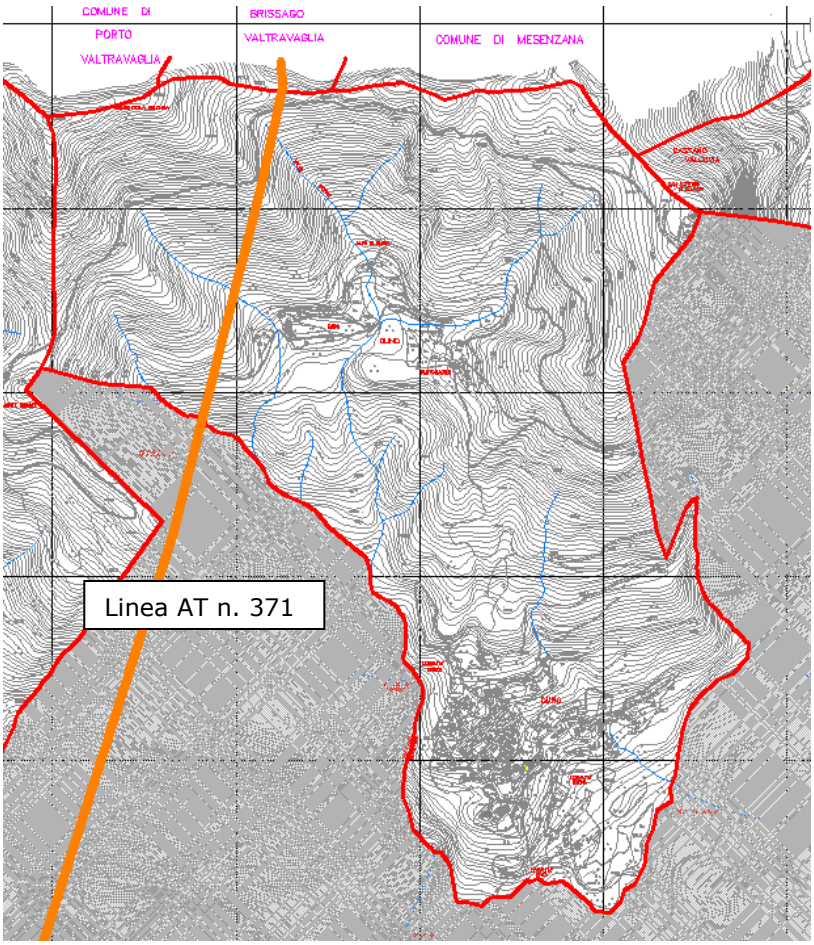


Figura 33. Tracciato linea elettrica AT n. 371

2.5.1.2 Impianti radiotelecomunicazione

Sul territorio comunale c'è una stazione di trasmissione radio base per emittenti radio ubicata sulla sommità del rifugio in località San Martino.

La stazione è della emittente Radio News ha installata una antenna trasmittente dalle seguenti caratteristiche:

- frequenza di emissione: 89.7 MHz
- potenza di emissione: 20 watt
- altezza del centro elettrico: 8 metri

Nel 2003 ARPA ha espresso parere favorevole per la realizzazione di tale stazione di radiodiffusione in quanto l'area accessibile di raggio 200 m, significativa per l'analisi degli impatti elettromagnetici, si trova in una zona montana. Il contributo massimo dell'impianto sugli edifici esistenti, che in alcuni casi hanno altezze o quote maggiori rispetto al sistema radiante, è inferiore a 6V/m considerando tutti i sistemi presenti in funzione.

2.5.2 Inquinamento luminoso

La Legge Regionale 27 Marzo 2000 n. 17 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" della Regione Lombardia prevede l'istituzione di una fascia di rispetto a protezione degli osservatori astronomici e astrofisici di interesse regionale provinciale e disposizioni specifiche per i comuni ricadenti entro tale fascia di rispetto.

La DGR 2611 del 11/12/2000 ha individuato una fascia di rispetto del raggio di 15 km per Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori di Varese (VA). Pertanto l'amministrazione comunale deve provvedere ad attuare le misure di riduzione dell'inquinamento luminoso entro i termini stabiliti dalla LR n. 6 del 27/02/2007

- entro il 31/12/2007, si dotano di piani dell'illuminazione che disciplinano le nuove installazioni in accordo con la presente legge;
- entro il 31 dicembre 2009 tutte le sorgenti di luce non rispondenti agli indicati criteri e ricadenti nelle fasce di rispetto devono essere sostituite e modificate in maniera tale da ridurre l'inquinamento luminoso e il consumo energetico mediante l'uso di sole lampade al sodio di alta e bassa pressione

La figura seguente illustra la fascia di rispetto dell'Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori di Varese (VA)

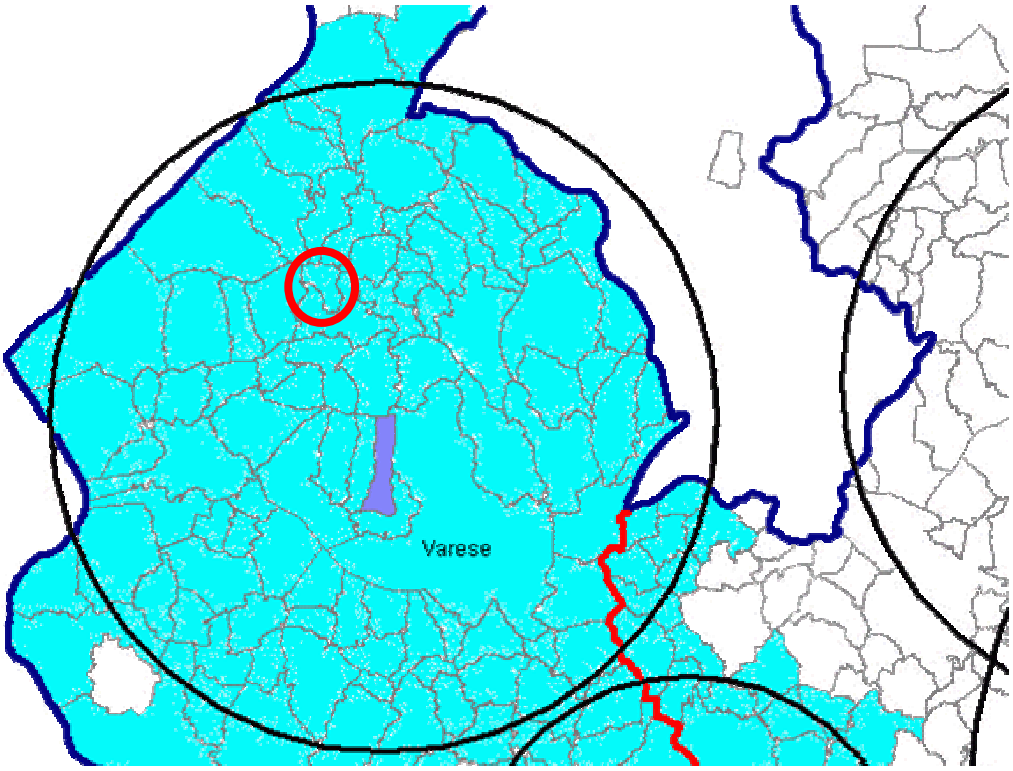


Figura 34. Fascia di rispetto dell'Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori di Varese (VA) [Fonte DGR n. 2611 del 11 Dicembre 2000]

Appena possibile il comune si doterà del Piano per l'illuminazione il quale verrà predisposto sulla base dei criteri stabiliti nella DDG n. 8950 del 3/08/2007.

2.5.3 Inquinamento ambientale

Nel territorio comunale di Duno non sono presenti aree interessate da fenomeni di inquinamento e/o sottoposte a procedimento di bonifica ai sensi del Dlgs 152/06 (Testo Unico Ambientale)– Titolo V ("Bonifica di siti inquinati"), della Parte IV ("Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati").
[Fonte: Provincia di Varese]

3 ANALISI AMBIENTALE

Il presente capitolo illustra gli elementi di criticità e di sensibilità ambientale rilevati sul territorio comunale, desunti della consultazione ed elaborazione dei dati ambientali disponibili, descritti in modo approfondito nei capitoli precedenti.
Lo scopo del presente capitolo è di riepilogare e individuare in modo univoco gli elementi che dovranno essere tenuti in considerazione nella definizione dello strumento di pianificazione territoriale.

3.1 Elementi di sensibilità ambientale

Nel presente paragrafo vengono riepilogati gli **elementi di sensibilità** ambientale, intesi come elementi fisici del paesaggio naturale e antropico e di caratteristiche intrinseche del territorio che necessitano di una particolare attenzione in fase di pianificazione del territorio, in quanto azioni che vanno a interferire con questi elementi possono dare luogo a impatti negativi sul territorio.

ARIA

La Regione Lombardia, con la D.G.R 2 agosto 2007 n. 5290, ha modificato la precedente zonizzazione sulla base dei risultati della valutazione della qualità dell'aria, delle caratteristiche orografiche e meteoclimatiche, della densità abitativa e della disponibilità di trasporto pubblico locale. In particolare il comune di Duno è stato classificato nella Zona C1 "Area prealpina e appenninica".
Non sono state segnalate particolare problematiche di qualità dell'aria.

ACQUE SUPERFICIALI

Il territorio comunale di Duno è interessato dalla presenza del T. Gottardo, reticolo idrografico principale, affluente del T. Boesio.
Non è stato possibile ricostruire lo stato qualitativo delle acque superficiali di Duno in quanto il T. Gottardo non è oggetto di monitoraggio né a livello Provinciale (Carta delle Vocazioni Ittiche) né dalla Comunità Montana Valcuvia.
Tuttavia, poiché si inserisce in un contesto naturalistico poco disturbato, non risultano interventi di antropizzazione delle rive e non sono presenti scarichi provenienti da Duno, è ipotizzabile che le sue caratteristiche idrochimiche e strutturali siano buone.

ACQUE SOTTERRANEE

Complessivamente sono censiti n. 6 sorgenti e 1 pozzo. La rete acquedottistica è gestita dal Comune.
Attualmente l'approvvigionamento idrico comunale avviene esclusivamente attraverso la sorgente n.1 "Turegiun". La acque della sorgente Turegiun sono captate dall'acquedotto comunale di Duno in ragione di 1/3 della portata e da quello di Cuveglio per i restanti 2/3.
Le acque destinate a Duno vengono convogliate al serbatoio "Lavatoio" sottoposto a debatterizzazione con sistema UV e rilanciato al serbatoio Croce dal quale per caduta raggiunge le diverse utenze.
In località Alpe Bisio c'è un pozzo pubblico attivo di proprietà della Comunità Montana Valcuvia ad uso antincendio boschivo. Il pozzo ha una profondità di 21 m da p.c. Attualmente il pozzo è stato chiesto in concessione da parte dell'azienda agricola Alpe di Duno.

Si evidenzia che nel settore settentrionale del territorio viene ad assumere grande importanza il fenomeno carsico, in relazione al suo controllo sull'idrogeologia sotterranea. Tale porzione di territorio è caratterizzata da una vulnerabilità dell'acquifero molto alta.

BENI GEOLOGICI

Nel territorio comunale il fenomeno carsico assume una particolare rilevanza nei monti San Martino, Colonna e Rossel, dove si sviluppano sia forme epigee (superficiali) sia importanti forme ipogee.
Per quanto concerne il carsismo superficiale si segnala la presenza di forre di escavazione fluviale in corrispondenza del Torrente Gottardo nel tratto tra Duno e S. Anna, i suoi affluenti di sinistra.
Per quanto concerne il carsismo ipogeo, si segnala che il territorio comunale è interessato dalla presenza di 7 cavità, più una con ingresso fuori dai limiti comunali, ma con sviluppo planimetrico quasi interamente entro il territorio del comune. Tali grotte sono:

- Grotta del Gasc
- Pozzo del Tombino: cavità verticale situata in prossimità della strada militare in cresta;
- Turegiun: grotta-risorgenza che si apre nella valle del T. Gottardo, caratterizzata da una condotta totalmente sommersa della lunghezza di 120 m. L'esplorazione definitiva della cavità è avvenuta nel 1976 con tecniche di speleologia subacquea.
- Grotta della Porticina (2a cavità del Turegiun): ubicata nell'alveo del T. Gottardo rappresenta una modesta diramazione del Turegiun. Entrambe esercitano un ruolo determinante sull'idrologia ipogea dell'area.
- Condotta dello Spartiacque: si tratta in realtà di un'altra risorgenza, che si apre in prossimità del T. Gottardo, captata dagli acquedotti di Duno e di Cuveglio,
- Condotta della sorgente Canal
- Pozzo presso il culmine del Monte San Martino
- Grotta San Martino: è la principale grotta dell'area; si sviluppa su cinque livelli collegati da pozzi verticali, per uno sviluppo planimetrico di circa 670 m.

RETE NATURA 2000
Il territorio comunale di Duno non è direttamente interessato dalla presenza di SIC, tuttavia il territorio comunale risulta essere direttamente confinate con le aree 2 e 3 del p SIC 2010019 "Monti della Valcuvia".
Il sito è gestito dalla Comunità Montana della Valcuvia.

AREE BOSCATE

Sul territorio comunale di Duno si riscontra la presenza di una notevole estensione forestale: i boschi del territorio comunale sono costituiti in massima parte da Castagneti e Faggete (questi ultimi riconducibili ad habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE), accompagnati da superfici minori di Acero-Tiglio-Frassineti (anch'essi elencati nella direttiva di cui sopra), Robinieti e rimboschimenti di conifere.

VARCO ECOLOGICO

La grande problematica inerente i varchi ecologici della rete ecologica provinciale riguarda le connessioni Nord-Sud che localmente evidenziano come elemento di interruzione la SS 394. Il territorio comunale di Duno, in considerazione dell'estensione attuale dell'abitato e della sua posizione defilata rispetto all'andamento dell'asse viario in oggetto, non sembra possa determinare problematiche in questo senso.
Appare più rilevante, al contrario, il collegamento Est-Ovest tra l'area centrale e quella orientale del Sito di Importanza Comunitaria "Monti della Valcuvia". Anche lungo questo asse comunque non si riscontra l'emergenza di problematiche riguardanti il collegamento ecologico.

AREE DI NATURALITA'

Formazioni carsiche ipogee e superficiali
Nell'area del Monte San Martino sono presenti numerosi fenomeni carsici ipogei. Attraverso specifici sopralluoghi sono state censite 7 cavità carsiche, in genere di modeste dimensioni, ad eccezione della Grotta San Martino, che raggiunge uno sviluppo di circa 670 m.
Tali cavità sono frequentate quasi esclusivamente da speleologi, in quanto presentano caratteristiche di percorribilità tali da impedire il flusso di turisti o curiosi. Si segnala inoltre la presenza di alcune specie di Chirotteri.
Si osservano inoltre alcune piccole doline, tipiche depressioni di natura carsica.

Alpe di Duno e altre radure ed aree prative
L'alpe di Duno si presenta come un alpeggio, posto tra le località Bisio e Cantonaccio, a Nord dell'abitato di Duno caratterizzato da aree prative sopravissute all'avanzata del bosco in conseguenza all'abbandono generalizzato dell'attività agricola di montagna. L'area si presenta anche come anello di connessione ecologica tra le due porzioni vicine del Sito di Importanza Comunitaria "Monti della Valcuvia" (Area 2 e Area 3).
La tipologia rappresentata da boschi di latifoglie intervallati da incolti erbacei, prati pingui e aree agricole a conduzione estensiva costituisce un mosaico di ambienti che, congiuntamente alla assenza di aree urbanizzate e al ridotto disturbo, denota una notevole importanza per la fauna vertebrata e si evidenzia come un elemento fondamentale della biodiversità locale.

Torrente Torregione (o Gottardo)
Il Torrente Torregione o Gottardo (toponimo più usato nella parte a valle, in Comune di Cuveglio) tra l'abitato di Duno e la località S. Anna di Cuveglio, assume un percorso a piccolo canyon, accompagnato talvolta da marmitte di erosione e frequenti salti tra pareti verticali.

Formazioni di travertino
I piccoli impluvi e le numerose sorgenti presenti sul territorio presentano modeste formazioni di travertino (habitat di interesse prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE). Evidenze di tale habitat si osservano soprattutto lungo la strada per il San Martino ma situazioni ambientali idonee si osservano in generale in tutto il territorio comunale.

RETE SENTIERISTICA E CICLOPEDONALE.

Il territorio comunale è interessato da una rete sentieristica costituita dai seguenti percorsi:

- la Via Verde Varesina (3V), itinerario 6 (Arcumeggia San Martino S. Michele Muceno) e dell'Anulare Valcuviano, itinerario E (Arcumeggia S. Martino) e F (San Martino Val Alta Cassano Valcuvia) che in alcuni tratti corrono sullo stesso sentiero. Accanto a questi sentieri ve ne sono almeno altri cinque, che portano in diversi punti caratteristici del S. Martino e del M. Colonna.
- l'Anulare Valcuviano (AV), un unico lungo percorso che unisce gli itinerari più belli e panoramici dell'intera Comunità Montana;
- la Linea Cadorna, famosa linea difensiva collocata sul confina italo-svizzero e fatta realizzare dal generale Cadorna tra il 1911 e il 1916 e costituita da fortificazioni e trincee. Il territorio comunale è raggiunto dall'itinerario 8 che parte da Cassano Valcuvia e arriva fino a San Martino in culmine.
- il sentiero cinque giornate (S5G).

Il sito della comunità Montana Valcuvia segnala anche i seguenti percorsi: Duno Val Alta, Duno Croce Alpe di Bisio Duno Croce, Sentiero della Fontana di Arbi e Sentiero di Monte Colonna

3.2 Elementi di criticità ambientale

Nel presente paragrafo sono stati individuati quegli elementi che costituiscono un criticità ambientale sia perché rappresentano una passività per il territorio sia per le rispettive caratteristiche intrinseche che possono produrre ricadute sulle matrici ambientali.

RETE FOGNARIA

La rete fognaria comunale è connessa al depuratore di Ferrera. Le abitazioni di Duno risultano essere tutte collettate al sistema fognario, ad eccezione di alcune abitazioni (n. 8 abitazioni) in Località Prea raggiunte da un tratto di fognatura di "acque bianche".

Sulla base delle informazioni fornite dal database provinciale sul territorio comunale esiste uno scarico in acque superficiali costituito dallo sfioratore di piena del collettore fognario che scarica nel Rio Bruneè.

RISCHIO IDROGEOLOGICO

Relativamente ai dissesti, non si evidenziano situazioni particolarmente gravi che possano avere ripercussioni dirette sulle infrastrutture antropiche, ad eccezione di alcuni tratti della strada Duno-San Martino, dove si registrano situazioni di rischio latente legate a processi di soliflusso - creep superficiale a carico dei depositi di copertura o a fenomeni di crollo di blocchi o di limitate porzioni di ammassi rocciosi.
L'evoluzione morfologica risulta particolarmente attiva a quote indicativamente superiori a 860-900 m, dove le condizioni di elevata pendenza dei versanti e la presenza di scarpate e pareti in roccia, in concomitanza con cicli di gelo-disgelo, regime pluviometrico e esposizione dei versanti, innesca fenomeni di crollo isolati e/o diffusi che alimentano falde di detrito.

TRAFFICO E RUMORE

Dall'analisi della viabilità e delle attività produttive si escludono particolari problematiche di traffico e rumore.
Si precisa che il comune non è dotato di Paino di Azzonamento Acustico.

RADON

Sulla base delle evidenze geologiche si ritengono poco probabili problematiche naturali legate alla presenza di radon. Tuttavia le diverse faglie presenti sul territorio potrebbero costituire una via preferenziale di risalita del gas dal basamento; potrebbe essere utile approfondire la tematica con ARPA.

ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

Sulla base dei dati forniti dalla Provincia di Varese - Settore Politiche per l'Agricoltura e Gestione Faunistica-Commercio e dal SIARL (Sistema Informativo Agricolo della Lombardia) emerge che sul territorio comunale esiste un solo allevamento: Azienda agricola Alpe di Duno, con un allevamento di capre.

ELETTRODOTTI

Sulla base delle informazioni ottenute da TERNA SpA, riferimento per la gestione della rete elettrica sul territorio in oggetto, è emerso che il Comune di Duno è attraversato da un alinea ad alta tensione (AT): linea AT n. 371 denominata "st Mercallo – st Musignano" da 380 kV di proprietà Terna

IMPIANTI DI RADIOTELECOMUNICAZIONE

Sul territorio comunale c'è una stazione di trasmissione radio base per emittenti radio ubicata sulla sommità del rifugio in località San Martino. La stazione è della emittente Radio News ha installata una antenna trasmittente dalle seguenti caratteristiche:

- frequenza di emissione: 89.7 MHz
- potenza di emissione: 20 watt
- altezza del centro elettrico: 8 metri

Nel comune di Duno non sono presenti i seguenti elementi di passività ambientali:

- attività produttive e quindi non ci sono aziende classificate come ditte Insalubri, secondo il Decreto Ministeriale del 5/9/1994 e insediamenti industriali soggetti a Rischio di Incidente Rilevante, ai sensi del DLgs 334/99 e del DLgs 238/05;
- aree con procedure di bonifica ai sensi del Dlgs 152/06 – Parte IV, titolo;
- cave attive o dimesse;
- problematiche di inquinamento atmosferico.

3.3 Obiettivi di sostenibilità

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale condivisi sono stati desunti a partire da alcuni dei criteri di sostenibilità ambientale definiti a livello europeo e nel PTCP di Varese.

1. ***Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili***
   L'impiego delle risorse non rinnovabili, quali combustibili fossili, giacimenti di minerali e conglomerati riduce le riserve disponibili per le generazioni future. Uno dei principi di base dello sviluppo sostenibile è lo sviluppo ragionevole e parsimonioso di tali risorse non rinnovabili, da praticare per non pregiudicare le possibilità riservate alle generazioni future.
   Lo stesso principio deve applicarsi anche a caratteristiche o elementi e geologici, ecosistemi e/o paesaggistici unici nel loro genere insostituibili, che forniscono un contributo sotto il profilo della produttività, della biodiversità, delle conoscenze scientifiche e della cultura (in relazione anche ai criteri 4, 5 e 6)
2. ***Utilizzo delle risorse rinnovabili entro i limiti delle capacità di rigenerazione***
   Quando si utilizzano risorse rinnovabili in attività di produzione primaria come la silvicoltura, l'agricoltura, la pesca, ogni sistema presenta un rendimento massimo sostenibile, superato il quale le risorse cominciano a impoverirsi e/o degradarsi. Quando l'atmosfera, i fiumi, i laghi vengono utilizzati come ricettori per materiali di scarto, essi sono trattati anche come fonti rinnovabili, nel senso che si conta sulle cloro naturali capacità di autorecupero: nel caso in cui si superino tali capacità, si assisterà alla riduzione e/o al degrado delle risorse rinnovabili a un ritmo tale che esse siano in grado di rigenerarsi naturalmente, garantendo così il mantenimento, o meglio l'incremento, delle riserve disponibili per le generazioni future.
3. ***Uso e gestione corretti, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi e/o inquinanti***
   In molte situazioni è possibile utilizzare sostanze meno dannose per l'ambiente ed evitare o ridurre la produzione di rifiuti, in particolare pericolosi. Tra gli obiettivi di un approccio sostenibile vi è l'utilizzo di materie che producano l'impatto ambientale meno negativo possibile e la minima produzione di rifiuti e di riduzione dell'inquinamento.
4. ***Conservare e migliorare lo stato di flora e fauna, degli habitat e dei paesaggi***
   Il principio è quello di mantenere e arricchire la quantità e la qualità delle risorse naturali, con particolare riferimento alle componenti biotiche, affinché le generazioni future possano godere di tale beneficio. Tra le risorse del patrimonio naturale si annoverano la flora, la fauna e gli habitat, caratteristiche geologiche e fisiologiche, le bellezze naturali e altre risorse ambientali, nonché le combinazioni e le interazioni tra di essi e il potenziamento ricreativo che presentano. Non vanno altresì dimenticate le strette relazioni con il patrimonio culturale (si veda il criterio 6)
5. ***Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche***
   Il suolo e le risorse idriche sono fonti naturali, rinnovabili a lungo termine, essenziali per la vita e il benessere umani, ma che possono subire perdite, o degradarsi, a causa del consumo, di fenomeni erosivi op dell'inquinamento. Il principio cui attenersi è pertanto, la tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e il miglioramento delle risorse già degradate
6. ***Conservare e migliorare la qualità del patrimonio storico culturale***
   Il patrimonio storico e culturale è costituito da risorse finite che, una volta distrutte o danneggiate, non possono più essere sostituite. Come accade per le fonti non rinnovabili, i principi che ispirano il concetto di sviluppo sostenibile prevedono che vengano preservate tutte le caratteristiche e/o i siti in via di rarefazione, rappresentativi di un determinato periodo e/o aspetto, o che forniscono un particolare contributo alle tradizioni e alla cultura locali. Vengono annoverati edifici di valore storico e culturale, strutture e/o monumenti di qualsiasi epoca, reperti archeologici non ancora riportati alle luce, elementi architettonici di esterni (es. paesaggi agrari, parchi, giardini) e tutte le strutture che contribuiscono alla vita culturale di una comunità (es. piazze, teatri, ecc.). Anche stili di vita, usi e lingue tradizionali costituiscono un patrimonio storico e culturale che può essere opportuno preservare.
7. ***Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale***
   Per qualità dell'ambiente locale si intende la qualità dell'aria, l'impatto acustico, l'impatto visivo e altri elementi estetici percepibili a livello di singolo individuo e/o di comunità. La qualità dell'ambiente locale assume la massima importanza nelle zone residenziali, luogo in cui si svolge buona parte delle attività ricreative lavorative. La qualità dell'ambiente locale può subire drastici cambiamenti a seguito delle mutate condizioni di traffico, delle attività industriali, di attività di costruzione o minerarie, del proliferare di nuovi edifici e infrastrutture e di un generale incremento delle attività, ad esempio turistiche. E' inoltre possibile dare un forte impulso al miglioramento dell'ambiente locale introducendo e adottando nuovi modelli di sviluppo (si veda anche criterio 3).
8. ***Descrizione del criterio chiave di sostenibilità***
   Una delle principali forze trainanti nell'affermarsi del concetto di sviluppo sostenibile è rappresentata dai dati che dimostrano l'esistenza di problemi globali e regionali causati dalle emissioni nell'atmosfera. Le connessioni tra le emissioni derivanti dai processi di combustione, il fenomeno delle piogge acide e l'acidificazione dei suoli e delle acque , come pure tra clorofluorocarburi (CFC) e distribuzione dello strato di ozono sono stati individuati negli anni settanta e nei primi anni ottanta del secolo scorso. Successivamente è stato individuato il nesso tra anidride carbonica, effetto serre e cambiamenti climatici. Si tratta di impatti a lungo termine e pervasivi, che costituiscono una grave minaccia per le generazioni future (si vede anche criterio 3)
9. ***Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione alle tematiche ambientali***
   Per realizzare uno sviluppo sostenibile diventa fondamentale sensibilizzare ai temi e alle opzioni disponibili; elementi cruciali sono altresì l'informazione, l'istruzione e la formazione in materia di gestione ambientale. Tale obiettivo può essere raggiunto attraversala divulgazione dei risultati della ricerca, promuovendo l'inserimento di tematiche ambientali a livello di formazione professionale, nelle scuole, nelle università e/o nei programmi di istruzione per adulti, nonché creando all'interno di settori e raggruppamenti economici. Va infine ricordata l'importanza di accedere alle informazioni in campo ambientale dal proprio domicilio e da luoghi ricreativi (es. sviluppo di reti telematiche dei dati ambientali).
10. ***Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo sostenibile***
    La dichiarazione di RIO (Conferenza di Rio per l'ambiente e lo sviluppo, 1992) stabilisce, tra i fondamenti dello sviluppo sostenibile, che il pubblico e le parti interessate vengano coinvolte nelle decisioni che riguardano i loro interessi. Il meccanismo

principale è la consultazione pubblica nella fase di controllo dello sviluppo, in particolare il coinvolgimento di terzi nella valutazione ambientale. Il concetto di sviluppo sostenibile prevede inoltre un coinvolgimento più ampio del pubblico nell'elaborazione e nell'attuazione di proposte di sviluppo, che dovrebbe consentire l'affermarsi di un maggiore senso di appartenenza e di condivisione delle responsabilità.

3.3.1 Obiettivi di sensibilità ambientale condivisi

Nel corso degli anni, i comuni che costituiscono associazione nell'ambito del procedimento di VAS, con l'obiettivo di risparmio e ottimizzazione delle risorse, si sono costituiti in associazioni, iniziative promosse dalla Comunità Montana della Valcuvia, per la gestione dei seguenti servizi:

- Asilo nido
- Commissione sovracomunale pubblici esercizi
- Difensore civico
- Gestione delle analisi delle acque da destinare al consumo umano
- Gestione degli archivi
- Macello e canile
- Polizia locale
- Progetto servizi associati
- Progetto SISCOTEL Valcuvia
- Programma C.O.A.V.
- Protezione civile
- Reticolo idrografico minore
- Servizio assistenza sociale
- Servizio rifiuti.

La gestione dei servizi ha comportato il confronto e il coordinamento tra le diverse amministrazioni che ha portato all'individuazione di esigenze condivise dai diversi comuni.

Lo scopo principale delle amministrazioni è quello di *garantire uno sviluppo associativo armonioso, equilibrato e sostenibile, al fine di assicurare un elevato grado di vivibilità e di qualità urbana ai cittadini*.

Questo obiettivo verrà perseguito utilizzando le modalità operative individuate nell'ambito della definizione del Piano di Governo del Territorio di cui alla L.R. 12/2005.
In particolare attraverso il *Piano dei Servizi* si provvederà a dotare il territorio in modo più coerente con le scelte pianificatorie di aree per attrezzature pubbliche nonché assicurare, attraverso il sistema dei servizi, l'integrazione tra le diverse componenti del tessuto edificato e garantire a tutta la popolazione comunale aggregata un'adeguata ed omogenea accessibilità ai servizi.
Attraverso il *Piano delle Regole* verranno individuati i principali elementi delle identità territoriali che caratterizzano la valle attraverso un'analisi comune delle componenti e delle caratteristiche percettive del paesaggio, per valorizzare ambiti, spazi ed edifici esistenti e loro caratteri stilistici e morfologici, soprattutto all'interno dei nuclei rurali di antica formazione e dei centri storici.

Nel *Documento di Piano*, con l'ausilio del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica, si attueranno anche le politiche di tutela ambientale basate sul perseguimento di obiettivi condivisi tra i comuni dell'associazione di valorizzazione e miglioramento del patrimonio naturalistico esistente.
Questi obiettivi verranno perseguiti incentivando e favorendo la partecipazione delle comunità locali associate ai processi della pianificazione strategica; questo sarà possibile sensibilizzando la coscienza, individuale e collettiva, sull'importanza strategica della tutela e valorizzazione del patrimonio comune dei beni e servizi pubblici e delle risorse non rinnovabili.

Nella tabella seguente vengono riportati gli obiettivi di sostenibilità ambientali previsti per i diversi comuni dell'associazione.

OBIETTIVI CONDIVISI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE		
A	Proteggere la qualità dei suoli	Il suolo deve essere considerato una risorsa limitata e non rinnovabile per la produzione di cibo e di altri prodotti e come ecosistema per gli altri organismi viventi, pertanto andranno valutate attentamente tutte le azioni che comporteranno un consumo di suolo.
B	Tutelare le acque superficiali	La tutela dei corsi d'acqua presenti sul territorio deve essere perseguita sia sulla componente idraulica, con l'intento di limitare gli eventuali fenomeni di dissesto idrogeologico, sia sulla componente chimica, evitando o limitando fenomeni di contaminazione derivanti dagli scarichi, sia sulla componente biotica, tutelando la fauna microbentonica e ittica.
C	Tutelare le acque sotterranee	Le acque sotterranee rappresentano la fonte primaria di approvvigionamento idropotabile del territorio, pertanto è fondamentale tutelare le caratteristiche qualitative e quantitative di tale risorsa, attraverso l'attenta pianificazione delle attività all'interno delle zone di rispetto dei pozzi, delle sorgenti e delle zone di elevata vulnerabilità dell'acquifero e attraverso il contenimento dei consumi.
D	Tutela delle peculiarità geologiche e geomorfologiche	Il territorio di studio è particolarmente ricco di peculiarità di carattere geologico e geomorfologico da tutelare e valorizzare, quali pareti in roccia, grotte, travertini, colline moreniche, sorgenti, canyon, forre, cascate, ecc.
E	Contenere i consumi delle risorse rinnovabili e non	Nell'ottica di ridurre i consumi deve essere privileggiato l'uso di risorse rinnovabili per il riscaldamento (es. solare termico, geotermia, biomasse) e per la produzione di energia elettrica (fotovoltaico) da distribuire eventualmente in modo consortile (es. teleriscaldamento). Inoltre dovrà essere incentivata la costruzione di edifici ad alta efficienza energetica e con una buona esposizione solare, proponendo un regolamento edilizio adeguato. Dovranno inoltre essere attivati accorgimenti per ottenere il contenimento del consumo idrico (es. riutilizzo delle "acque grigie" per gli usi consentiti, ecc.)
F	Prevenire il rischio di inquinamento	Devono essere adottati gli accorgimenti tecnici e normativi per la riduzione del rischio di inquinamento ambientale, luminoso, elettromagnetico e radioattivo (radon) attuando anche campagne di monitoraggio.
G	Tutelare habitat, specie e ecosistemi	La tutela della biodiversità deve essere realizzata nei confronti di habitat e specie individuate nella Direttiva Europea "Habitat e Uccelli" sia all'interno delle zone inserite nella Rete Natura 2000 sia in aree diverse ma interessate dalla presenza di specie minacciate (es. gambero di fiume, anfibi, ontano nero, ecc.). La tutela degli ecosistemi viene attuata promuovendo interventi di conservazione e di recupero della biodiversità cercando di ridurre i rischi derivanti dall'introduzione di specie naturali alloctone.
H	Conservazione e potenziamento dei corridoi ecologici	Per aumentare la funzionalità ambientale del territorio sottoposto a protezione (SIC, Parco CdF, ecc.) si devono individuare localmente le aree di interconnessione tra di esse; tali corridoi ecologici devono essere tutelati ed eventualmente rafforzati.
I	Tutelare e valorizzare il paesaggio	La tutela del paesaggio deve essere estesa sia a quello agrario, evitandone la frammentazione, sia a quello boschivo. Tale tutela può essere promossa anche attraverso l'integrazione funzionale tra agricoltura e gestione forestale.

3.3.2 Attuazione degli obiettivi di sostenibilità

Il presente paragrafo vuole fornire degli spunti ai soggetti coinvolti nella pianificazione per il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale condivisi definiti per i diversi comuni dell'associazione.
Si tratta di accorgimenti e suggerimenti che possono essere sviluppati sia nell'attuale contesto di pianificazione territoriale, sia in altri momenti, diversi dalla redazione del PGT.

La tabella seguente individua lo strumento urbanistico che potrebbe essere utilizzato per il perseguimento dei diversi obiettivi; tali strumenti sono principalmente il Documento di Piano (DdP) e il procedimento di VAS (comprensivo dei momenti di incontro con i comuni limitrofi) che possono recepire il principio illustrato nelle diverse modalità di attuazione proposte.
Tuttavia si precisa che per rendere attuabile il principio e il relativo obiettivo sono necessarie delle regole, che dovranno essere recepite negli altri strumenti urbanistici quali il Piano delle Regole, il Regolamento Edilizio e il Piano dei Servizi, sulla base di quanto previsto dalla LR12 agli artt. 8, 9, 10 e 28

Inoltre la tabella seguente riepiloga per ogni obiettivo di sostenibilità condiviso una possibile coerenza allo specifico contesto di Duno.

ATTUAZIONE OBIETTIVI CONDIVISI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE				
Obiettivo di sostenibilità ambientale		**Modalità di attuazione**	**Coerenza Duno**	**Strumento (princìpi)**
A	Proteggere la qualità dei suoli	Privilegiare il riuso del patrimonio edilizio esistente, partendo da un censimento delle abitazioni non utilizzate e privilegiando interventi edilizi che riguardano tali immobili	SI	DdP
		Privilegiare l'edificazione delle aree intercluse purché di scarso valore agronomico, fruitivo e paesistico. Per aree intercluse si intendono aree che confinano almeno su tre lati con altre aree edificate (residenziale o industriale) o con strade principali (SS, SP, ecc.)	SI	Ddp
B	Tutelare le acque superficiali	Collettamento degli scarichi in acque superficiali esistenti alla pubblica fognatura, al fine di migliorarne le qualità chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche. I nuovi insediamenti devono essere allacciati a pubblica fognatura	SI	*
		Mantenimento e riqualificazione della vegetazione di ripa; una vegetazione ripariale significativa deve avere una larghezza di circa 5-10 m	-	*
C	Tutelare le acque sotterranee	Partecipare al processo formativo del PGT dei comuni limitrofi al fine di promuovere la tutela delle risorse idriche (pozzi e sorgenti) captate ad uso idropotabile dal proprio sistema acquedottistico.	-	VAS
		Salvaguardare le Aree di Riserva idrica Provinciale individuate dall'ATO	-	DdP

ATTUAZIONE OBIETTIVI CONDIVISI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE				
Obiettivo di sostenibilità ambientale		**Modalità di attuazione**	**Coerenza Duno**	**Strumento (princìpi)**
D	Tutela delle peculiarità geologiche e geomorfologiche	Evitare l'edificazione e il rimodellamento delle superfici in un raggio di circa 10 m in prossimità di beni geologici (grotte del San Martino, doline, ecc.)	SI	*
E	Contenere i consumi delle risorse rinnovabili e non	Privilegiare la costruzione di edifici ad alta efficienza energetica regolamentando i materiali costruttivi, l'isolamento termico, l'esposizione solare, ecc.	SI	*
		Privilegiare l'utilizzo di sistemi alternativi per il riscaldamento (solare termico, pompe di calore, ecc.)	SI	*
		Privilegiare il riutilizzo delle "acque grigie" per gli usi consentivi (pulizia di cortili, lavaggio autoveicoli, alimentazione delle cassette w.c., ecc.)	SI	*
		Aderire al progetto EnerBio della CM Valcuvia individuando le fonti di liquami zootecnici e biomasse vegetali che possano alimentare la centrale termoelettrica.	SI	DdP
F	Prevenire il rischio di inquinamento	Richiedere l'applicazione delle norme previste nel Dlgs 152/06 e s.m.i. Parte IV Titolo V in merito alla bonifica di siti contaminati, nell'ambito del cambio di destinazione d'uso di siti industriali e di aree dimesse	-	*
		Evitare l'insediamento di strutture sensibili (asili, scuole, ospedali, ecc.) in zone interessate dal passaggio di elettrodotti ad alta tensione	SI	DdP
		Verificare il rispetto delle norme vigenti in materia di inquinamento luminoso. Prevedere luci a bassa frequenza nel raggio di 200 m di aree protette o di naturalità.	SI	*
		Prevedere, dove necessario, l'applicazione di tecniche costruttive che minimizzino il rischio di inquinamento da radon (ventilazione dei piani interrati, scelta dei materiali costruttivi, ecc.)	-	*
G	Tutelare habitat, specie ed ecosistemi	Individuare eventuali aree da assoggettare a tutela ambientale (parchi, SIC, ecc.)	SI	DdP
		Limitare l'edificazione all'interno dei SIC e ZPS secondo le prescrizioni illustrate nello Studio di Incidenza Intermedio (documento realizzato in fase di redazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente con lo scopo di intervenire sugli strumenti pianificatori in fase di redazione)	SI **	DdP
		Vietare l'abbattimento dei boschi di ontano nero e salvaguardare le zone umide	-	*

ATTUAZIONE OBIETTIVI CONDIVISI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE				
Obiettivo di sostenibilità ambientale		**Modalità di attuazione**	**Coerenza Duno**	**Strumento (princìpi)**
		Tutelare gli habitat interessati dalla presenza di fauna protetta	SI	DdP
		Favorire l'apertura di radure incolte in aree boscate esterne ai varchi ecologici	SI	DdP
H	Conservazione e potenziamento dei corridoi ecologici	All'interno di varchi ecologici del PTCP definiti a scala locale e dei varchi ecologici locali vietare l'edificazione e la recinzione a maglia chiusa (utilizzare reti a maglia larga e lasciare 10-15 dal suolo).	-	DdP e Reg. Ed.
I	Tutelare e valorizzare il paesaggio	Evitare l'edificabilità nelle aree a maggior valenza paesistica	SI	DdP
		Adeguare le caratteristiche volumetriche, le altezze e gli allineamenti, alle specifiche peculiarità ambientali rilevate in sede di analisi	SI	*
		Prevedere il riordino spaziale e tipologico nelle aree in cui la qualità paesaggistica risulti compromessa	SI	DdP

* attuabile solo attraverso la definizione di regole specifiche nel Piano delle Regole e/o nel Regolamento Edilizio e/o nel Piano dei Servizi.

** Il Comune di Duno non è direttamente interessato dalla presenza di siti appartenenti alla Rete Natura2000, tuttavia il suo PGT è soggetto a valutazione di incidenza sul SIC Monti della Valcuvia. Pertanto si rammenta di consultare comunque lo Studio di Incidenza Intermedio.