



Comune di Pumenengo
PROVINCIA DI BERGAMO

VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL DOCUMENTO DI PIANO DEL PGT

ALLEGATO 02

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO
DELL'AMBIENTE -

Rev.00: Settembre 2010
Rev 01: Ottobre 2010



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Uffici: Via S.A. Morcelli, 2 - 25123 Brescia
Tel +39.030.3533699 - Fax +39.030.3649731
www.professioneambiente.it



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

ÉQUIPE

Studio Associato Professione Ambiente

Dott. Leonardo Bellini Dottore Agronomo Brescia
- coordinatore -

Ing. Roberto Bellini Ingegnere Civile - *Ambientale* Brescia

Dott.ssa Sara Ambrogio Dottore Scienze Ambientali Brescia

Ing. Francesca Zani Ingegnere Civile - *Ambientale* Brescia

Dott. Luca Speziani Pianif. urbanista di politiche territoriali Brescia



INDICE

1.	PREMESSE	6
2.	LO SVILUPPO SOSTENIBILE	6
3.	LA VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT	8
4.	PIANO IN OGGETTO	10
5.	FASE DI SCOPING	12
5.1.	AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	19
5.2.	I TEMI AMBIENTALI	19
5.3.	INTERFERENZA CON SITI APPARTENENTI ALLA RETE NATURA 2000	20
5.4.	STUDI E FONTI RICERCATI E CONSULTATI	21
5.5.	METODOLOGIA PROPOSTA PER LA FASE D'INDAGINE	23
5.6.	ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE	24
5.7.	LA CARTA DELLE SENSIBILITÀ AMBIENTALI	25
5.8.	LA CARTA DELLE LIMITAZIONI AMBIENTALI DEL TERRITORIO	25
5.9.	METODOLOGIA PROPOSTA PER LA FASE DI VALUTAZIONE	28
5.9.1.	Criteri di compatibilità del Piano/Programma	29
5.9.2.	Valutazione	30
5.9.3.	Monitoraggi	30
6.	QUADRO CONOSCITIVO DELL'AMBIENTE - CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	31
6.1.	ARPA LOMBARDIA "RAPPORTO STATO DELL'AMBIENTE 2008-2009"	31
6.1.1.	Premessa	31
6.1.2.	RSA 2008/09 - atmosfera	33
6.1.3.	RSA 2008/09 - biosfera	35
6.1.4.	RSA 2008/09 - cambiamenti climatici	35
6.1.5.	RSA 2008/09 - idrosfera	35
6.1.6.	RSA 2008/09 - suolo	41
6.1.7.	RSA 2008/09 - rifiuti	41
6.1.8.	RSA 2008/09 - rumore	43
6.1.9.	RSA 2008/09 - radiazioni	43
6.1.1.	RSA 2008/09 - rischi naturali e antropici	46
6.2.	PAESAGGIO	47
6.3.	ECOSISTEMI	48
6.4.	SUOLO, SOTTOSUOLO E AMBIENTE IDRICO	56
6.5.	SETTORE AGRO-ZOOTECNICO	60



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

6.5.1.	Premessa	60
6.5.2.	Studio socio-agricolo	61
6.5.2.1.	Inquadramento generale del settore agricolo	61
6.5.2.2.	Dati comunali - 5° Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT 2000.....	62
6.5.3.	Inquadramento geopedologico	68
6.5.3.1.	Pedogenesi ed evoluzione dei suoli	68
6.5.3.2.	Caratteristiche dei suoli di Pumenengo.....	69
6.5.3.3.	Attitudine dei suoli allo spandimento dei liquami zootecnici	72
6.5.3.4.	Determinazione peso vivo (PV) allevato, distinto per specie animale, e relativi reflui zootecnici che attualmente gravano sul territorio comunale	75
6.5.3.5.	Elaborazione dati di analisi e individuazione situazione ambientale relativamente all'utilizzazione agronomica dei liquami zootecnici	77
6.5.4.	RISULTANZE D'ANALISI	80
6.5.4.1.	Analisi pedologica.....	80
6.5.4.2.	La vulnerabilità comunale.....	82
6.5.4.3.	Il carico di peso vivo zootecnico comunale.....	85
6.5.5.	CONCLUSIONI	92
6.5.6.	TABELLE	93
6.6.	ARIA	99
6.6.1.	Premesse	99
6.6.2.	La caratterizzazione della componente	99
6.6.3.	Strumenti di indagine	100
6.6.3.1.	L'inventario delle emissioni	100
6.6.3.2.	I monitoraggi diretti.....	101
6.6.3.3.	Fonti bibliografiche	103
6.6.4.	Comune di Pumenengo: caratterizzazione della componente	103
6.6.4.1.	Documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" (Regione Lombardia e ARPA Lombardia – gennaio 2006).....	103
6.6.4.2.	"Relazione sullo stato dell'ambiente della Lombardia del 2004" (ARPA Lombardia e Regione Lombardia).....	110
6.6.4.3.	"Relazione sullo stato dell'ambiente della Lombardia del 2006" (ARPA Lombardia e Regione Lombardia).....	113
6.6.4.4.	"Rapporto sulla qualità dell'aria di Bergamo e provincia" (ARPA Lombardia – 2006)	115
6.6.4.5.	Inventario INEMAR (Regione Lombardia - 2007).....	121
6.7.	INQUINAMENTO ACUSTICO, ELETTROMAGNETICO E LUMINOSO	125
6.7.1.	La zonizzazione acustica del territorio comunale	125
6.7.2.	Inquinamento Elettromagnetico	127
6.7.2.1.	I campi elettromagnetici	128
6.7.2.2.	Il territorio comunale di Pumenengo.....	134
6.7.2.3.	Radiazioni ionizzanti	135
6.7.3.	Inquinamento Luminoso	149
6.7.3.1.	Osservatori astronomici e relative fasce di rispetto	150
6.7.3.2.	Il territorio comunale di Pumenengo.....	151
6.7.3.3.	Conclusioni.....	154
6.8.	VIABILITÀ E TRAFFICO	155
6.9.	SETTORE DELLA PRODUZIONE E IMPIANTI TECNOLOGICI	156
6.9.1.	VIA, IPPC-AIA e RIR	156
6.9.1.1.	Insedimenti soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale	156
6.9.1.2.	Insedimenti soggetti ad Autorizzazione Ambientale Integrata.....	163
6.9.1.3.	Insedimenti soggetti ad autorizzazione per smaltimento/rifiuti.....	163
6.9.1.4.	Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante.....	163



1. PREMESSE

La nozione di governo del territorio, da sempre riferita principalmente agli aspetti urbanistico-edilizi della pianificazione e gestione degli ambiti urbani, extraurbani e dei tessuti edificati risulta oggi associata a tematiche di ben più vasta portata ed articolazione, risultando ormai strettamente collegata ed interconnessa alle materie costituzionali della **tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali, della tutela della salute e della valorizzazione dei beni ambientali.**

Gli obiettivi primari di una adeguata politica ambientale dovrebbero mirare a:

- salvaguardia della salute pubblica;
- perseguimento di un idoneo ambiente umano;
- conservazione di ambienti di elevata qualità culturale e naturalistica.

Gli strumenti di attuazione di tale politica sono la conoscenza, la prevenzione, la pianificazione, la gestione del territorio.

2. LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Le Amministrazioni Comunali, anche attraverso la loro attività di elaborazione di strumenti e programmi urbanistici, **sono oggi chiamate a svolgere un ruolo fondamentale nei processi volti al perseguimento del cosiddetto sviluppo sostenibile.**

Il concetto di sviluppo sostenibile, emerse per la prima volta durante i lavori della Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo del 1992, tenutasi a Rio de Janeiro, durante i quali fu sottoscritto (da oltre 170 paesi, compresa l'Italia). il Programma d'Azione per il XXI secolo, denominato "Agenda 21", che rappresenta una sorta di manuale per lo sviluppo sostenibile del pianeta da qui al 21° secolo.

La definizione di sviluppo sostenibile, formulata nel 1987 dalla Commissione Brundtland (Commissione mondiale dell'ambiente e dello sviluppo), ormai



universalmente conosciuta, cita: *“Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i loro.”*

Il concetto di sviluppo sostenibile può essere pertanto interpretato come il giusto atteggiamento ambientale nell'uso delle risorse del pianeta: non compromettere le potenzialità future e interferire il meno possibile con i cicli biogeochimici della materia. È un concetto ideologico che mette in primo ordine il risparmio di risorse, il riutilizzo ed il riciclaggio al fine di perseguire e consolidare un rapporto equilibrato tra la natura, la sua capacità di rinnovamento e la sua utilizzazione da parte dell'uomo.

Ma lo sviluppo sostenibile coinvolge, oltre alla dimensione ambientale, anche la sfera sociale ed economica, ponendosi l'obiettivo di perseguire un certo grado di benessere economico, equità e solidarietà sociale.

In quest'ottica l'intervento di attori pubblici e privati non deve avvenire in modo isolato e settoriale, bensì deve tenere conto delle interazioni tra le tre dimensioni, ovvero ambiente, economia e società.

La pianificazione urbanistica e territoriale rappresenta per l'ente locale, il primo strumento di programmazione che, partendo dalla conoscenza del territorio, ne stabilisce la vocazione tutelando le zone maggiormente sensibili (parchi naturali, zone di protezione idrogeologica, aree protette, zone a rischio sismico, rischio idrologico, zone di elevato valore culturale, ecc.) e, nel contempo, può contribuire attivamente ad uno sviluppo sostenibile, nel rispetto dell'ambiente e del territorio.

Le agende 21 locali sono diventate così l'occasione per lanciare programmi di rinnovo e riqualificazione nei centri e nelle periferie urbane basati su interventi fortemente integrati, mirati a praticare tutte le soluzioni tecnologiche e gestionali utili a risparmiare e riciclare risorse.

Le politiche europee in materia di sostenibilità locale e ambiente urbano sono un recente campo di iniziativa della Unione Europea. Nel rispetto di quanto previsto al riguardo dell'art. 174 del trattato istitutivo, si muovono ormai in una prospettiva di



azione che, pur incentivando lo sviluppo economico e produttivo degli stati membri, intende coniugare tale obiettivo con quelli *“della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell’ambiente, della protezione della salute umana e della utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali”*, poiché *“le esigenze connesse con la tutela devono essere integrate nella definizione delle politiche e delle azioni comunitarie, in particolare nella prospettiva di promuovere lo sviluppo sostenibile”*.

Proprio in funzione del quinto programma comunitario denominato “per uno sviluppo durevole e sostenibile” si inserisce la direttiva del 27 giugno 2001, n. 2001/42/CE, concernente la *“valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull’ambiente”*, la quale in tal modo amplia l’ambito dell’indagine sull’impatto ambientale già delineato per la V.I.A. in relazione a singoli progetti, opere, interventi limitati sul territorio.

La tendenza è quindi verso un ambito di più ampia portata territoriale e di più lunga prospettiva temporale ed in un’ottica di “strategie” complessive nelle scelte pianificatorie e negli impegni programmatori; il che giustifica, anche sotto un profilo lessicale, la sintesi terminologica di “valutazione ambientale strategica” (V.A.S.).

È evidente quindi che, più ancora della V.I.A., gli scopi della V.A.S. sono quelli che maggiormente coinvolgeranno, in un futuro ormai prossimo, l’attività di pianificazione territoriale, poiché in relazione ad essi, nei diversi livelli di governo sopranazionale, nazionale e locale, **dovranno essere calibrate le funzioni e le attività d’uso del territorio in funzione di uno sviluppo che non privilegi unicamente gli obiettivi economici, ma che risulti anche “sostenibile” e quindi compatibile con la tutela dell’ambiente** in cui ogni insediamento umano, qualunque sia la sua finalità, si troverà a convivere.

3. LA VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT

L’art. 4 della L.R. 12/05 (Valutazione ambientale dei piani) indica che:

1. *Al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile ed assicurare un elevato livello di protezione dell’ambiente, la Regione e gli enti locali, nell’ambito dei procedimenti di elaborazione ed*



approvazione dei piani e programmi di cui alla direttiva 2001/42/CEE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente e successivi atti attuativi, provvedono alla valutazione ambientale degli effetti derivanti dall'attuazione dei predetti piani e programmi.

2. *Sono sottoposti alla valutazione di cui al comma 1 il piano territoriale regionale, i piani territoriali regionali d'area e i piani territoriali di coordinamento provinciali, il documento di piano di cui all'articolo 8, nonchè le varianti agli stessi. La valutazione ambientale di cui al presente articolo è effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua adozione o all'avvio della relativa procedura di approvazione.*
3. *Per i piani di cui al comma 2, la valutazione evidenzia la congruità delle scelte rispetto agli obiettivi di sostenibilità del piano e le possibili sinergie con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione individua le alternative assunte nella elaborazione del piano o programma, gli impatti potenziali, nonchè le misure di mitigazione o di compensazione, anche agroambientali, che devono essere recepite nel piano stesso.*
4. *Sino all'approvazione del provvedimento della Giunta regionale di cui al comma 1, l'ente competente ad approvare il piano territoriale o il documento di piano, nonchè i piani attuativi che comportino variante, ne valuta la sostenibilità ambientale secondo criteri evidenziati nel piano stesso.*

Nei termini previsti dalla L.R. 12/05, e a seguito dell'approvazione degli "indirizzi generali per la valutazione ambientale dei piani e dei programmi" (DCR n. 351 del 13.03.2007 pubbl. sul BURL SO n. 14 del 02.04.2007) e dei successivi indirizzi di cui alla DGR n. 6420 del 27.12.2007 "Determinazione della procedura per la Valutazione Ambientale di Piani e programmi - VAS (art. 4, l.r. n. 12/2005; d.c.r. n. 351/2007)" così come modificata dalla recente DGR n. 8/10971 del 30.12.2009 "Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi - VAS (art. 4, l.r. n. 12/2005; d.c.r. n. 351/2007) - Recepimento delle disposizioni di cui al d.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 modifica, integrazione e inclusione di nuovi modelli", le finalità principali della valutazione ambientale del PGT possono essere tradotti in:

- individuazione dei potenziali aspetti territoriali di criticità o valenza ambientale;



- individuazione degli obiettivi di piano e verifica di sostenibilità ambientale delle conseguenti scelte pianificatorie;
- definizione del grado di qualità ambientale, territoriale e sanitaria da monitorare attraverso l'utilizzo di opportuni indicatori ambientali.

4. PIANO IN OGGETTO

Il Comune di Pumenengo ha avviato la procedura per la redazione del Piano di Governo del Territorio (denominato PGT) ai sensi della L.R. 12/2005. Il PGT definisce l'assetto dell'intero territorio comunale ed è articolato nei seguenti atti:

- il Documento di Piano (DdP);
- il Piano dei Servizi (PdS);
- il Piano delle Regole (PdR).

Si riporta di seguito un estratto della relazione del Documento di Piano del PGT.

0.2) Il nuovo quadro della pianificazione Comunale

Alla luce della L.R. 12/2005 e delle modalità emesse dalla Regione Lombardia un Piano di Governo del Territorio Comunale deve uniformarsi ai seguenti indirizzi :

Avere strategie uniche

I 3 documenti del P.G.T. devono indicare strategie e operatività unitarie delle azioni che si vogliono intraprendere (il Documento di Piano si conclude con P.R. e P.S.)

Essere un piano/processo aperto alle evoluzioni e pronto alle modifiche dovute al mutare delle condizioni socio-economiche e territoriali (il Documento di Piano ha una durata di 5 anni)

Essere un programma legato ad un orizzonte temporale e alla disponibilità delle risorse (il Documento di Piano ha una durata di 5 anni)



Essere rapportato alla sostenibilità socio-economica e ambientale e quindi sempre interrelato alle valutazioni paesaggistiche e ambientali (il Piano Paesistico locale, il P.T.P.R.)

Deve essere condiviso :

- dalle conoscenze del sistema informativo territoriale (il S.I.T.)
- nella strategia da chi interagisce nel territorio e quindi ha presentato proposte in tal senso (le risposte alle domande dei cittadini)
- dai fruitori del piano sia nel momento di elaborazione che nei momenti della verifica (le assemblee e le condivisioni)

Deve assumersi la responsabilità :

- di contribuire a visioni territoriali anche di scala diversa e più ampia di quella comunale (la compensazione, le infrastrutture sovraordinate)
- di attuare le strategie territoriali condivise sia alla scala maggiore che a quella comunale (i rapporti con il P.T.C.P. e il P.T. del Parco Oglio)
- di proporre strategie territoriali anche differenti da quelle a scala maggiore in un rapporto dialettico con la Regione (che dà atti d'indirizzo) e la Provincia (che è il riferimento per il governo dei sistemi locali)

Deve indicare meccanismi perequativi e compensativi finanziari, ambientali e di incentivazione urbanistica affinché gli obiettivi del piano vengano condivisi, con sostenibilità economica ed ambientale, al fine di potenziare, migliorare, valorizzare luoghi e paesaggi dell'abitato e del territorio, contribuendo al miglioramento della qualità dei luoghi (estensione dei P.I.I., indice unico di edificabilità per ambiti omogenei, trasformazione degli oneri in fondi per il Comune).

0.3) Il P.G.T. : i 3 livelli del piano

Il Documento di Piano è la strategia complessiva del comune per lo sviluppo socio-economico e infrastrutturale e quindi :

- definisce con la comunità lo scenario di sviluppo e la coinvolge attraverso attori pubblici e



seguirà le fasi individuate nel **Allegato 1a “Modello metodologico procedurale e organizzativo della Valutazione Ambientale Strategica di Piani e Programmi (VAS) – Documento di Piano - PGT”** della già citata DGR n.8/6420/07, come s.m.i. dalla DGR 8/10971/09.

Di seguito viene riportato lo schema generale dell'Allegato 1a, nel quale sono illustrate le fasi per l'elaborazione e la redazione del DdP e del Rapporto Ambientale, qui sintetizzate:

- avviso di avvio del procedimento;
- individuazione dei soggetti interessati e definizione delle modalità di informazione e comunicazione;
- elaborazione e redazione del DdP e del Rapporto Ambientale;
- deposito e messa a disposizione del pubblico;
- convocazione conferenza di valutazione;
- formulazione parere ambientale motivato;
- adozione del DdP;
- pubblicazione e raccolta osservazioni;
- formulazione parere ambientale motivato finale e approvazione finale;
- gestione e monitoraggio.



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Schema generale - Valutazione Ambientale VAS

Fase del DdP	Processo di DdP	Valutazione Ambientale VAS
Fase 0 Preparazione	P0. 1 Pubblicazione avviso di avvio del procedimento ⁽⁶⁾	A0. 1 Incarico per la redazione del Rapporto Ambientale A0. 2 Individuazione autorità competente per la VAS
	P0. 2 Incarico per la stesura del DdP (PGT)	
	P0. 3 Esame proposte pervenute ed elaborazione del documento programmatico	
Fase 1 Orientamento	P1. 1 Orientamenti iniziali del DdP (PGT)	A1. 1 Integrazione della dimensione ambientale nel DdP (PGT)
	P1. 2 Definizione schema operativo DdP (PGT)	A1. 2 Definizione dello schema operativo per la VAS, e mappatura dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico coinvolto
	P1. 3 Identificazione dei dati e delle informazioni a disposizione dell'ente su territorio e ambiente	A1. 3 Verifica della presenza di Siti Rete Natura 2000 (sic/zps)
Conferenza di valutazione	avvio del confronto	
Fase 2 Elaborazione e redazione	P2. 1 Determinazione obiettivi generali	A2. 1 Definizione dell'ambito di influenza (scoping), definizione della portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale
	P2. 2 Costruzione scenario di riferimento e di DdP	A2. 2 Analisi di coerenza esterna
	P2. 3 Definizione di obiettivi specifici, costruzione di alternative/scenari di sviluppo e definizione delle azioni da mettere in campo per attuarli	A2. 3 Stima degli effetti ambientali attesi
		A2. 4 Valutazione delle alternative di p/p
		A2. 5 Analisi di coerenza interna
P2. 4 Proposta di DdP (PGT)	A2. 6 Progettazione del sistema di monitoraggio	
	A2. 7 Studio di Incidenza delle scelte del piano sui siti di Rete Natura 2000 (se previsto)	
deposito della proposta di DdP (PGT), del Rapporto Ambientale e dello Studio di Incidenza (se previsto)		
Conferenza di valutazione	valutazione della proposta di DdP e del Rapporto Ambientale	
Valutazione di Incidenza (se prevista): acquisito il parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta		
PARERE MOTIVATO		
predisposto dall'autorità competente per la VAS d'intesa con l'autorità procedente		
Fase 3 Adozione approvazione	3.1 ADOZIONE Il Consiglio Comunale adotta: - PGT (DdP, Piano dei Servizi e Piano delle Regole) - Rapporto Ambientale - Dichiarazione di sintesi	
	3.2 DEPOSITO / PUBBLICAZIONE / INVIO ALLA PROVINCIA - deposito degli atti del PGT (DdP, Rapporto Ambientale, Dichiarazione di sintesi, Piano dei Servizi e Piano delle Regole) nella segreteria comunale - ai sensi del comma 4 - art. 13, l.r. 12/2005 - trasmissione in Provincia - ai sensi del comma 5 - art. 13, l.r. 12/2005 - trasmissione ad ASL e ARPA - ai sensi del comma 6 - art. 13, l.r. 12/2005	
	3.3 RACCOLTA OSSERVAZIONI - ai sensi comma 4 - art. 13, l.r. 12/2005	
	3.4 Controdeduzioni alle osservazioni presentate a seguito di analisi di sostenibilità.	
	Verifica di compatibilità della Provincia La provincia, garantendo il confronto con il comune interessato, valuta esclusivamente la compatibilità del DdP con il proprio piano territoriale di coordinamento entro centoventi giorni dal ricevimento della relativa documentazione, decorsi inutilmente i quali la valutazione si intende espressa favorevolmente - ai sensi comma 5 - art. 13, l.r. 12/2005.	
PARERE MOTIVATO FINALE nel caso in cui siano presentate osservazioni		
3.5 APPROVAZIONE (ai sensi del comma 7 - art. 13, l.r. 12/2005) Il Consiglio Comunale: - decide sulle osservazioni apportando agli atti del PGT le modifiche conseguenti all'eventuale accoglimento delle osservazioni, predisponendo ed approvando la dichiarazione di sintesi finale - provvede all'adeguamento del DdP adottato, nel caso in cui la Provincia abbia ravvisato elementi di incompatibilità con le previsioni prevalenti del proprio piano territoriale di coordinamento, o con i limiti di cui all'art. 15, comma 5, ovvero ad assumere le definitive determinazioni qualora le osservazioni provinciali riguardino previsioni di carattere orientativo		
deposito nella segreteria comunale ed invio alla Provincia e alla Regione (ai sensi del comma 10, art. 13, l.r. 12/2005); pubblicazione su web; pubblicazione dell'avviso dell'approvazione definitiva ALL'Albo pretorio e sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia (ai sensi del comma 11, art. 13, l.r. 12/2005);		
Fase 4 Attuazione gestione	P4. 1 Monitoraggio dell'attuazione DdP	A4. 1 Rapporti di monitoraggio e valutazione periodica
	P4. 2 Monitoraggio dell'andamento degli indicatori previsti	
	P4. 3 Attuazione di eventuali interventi correttivi	

Figura 1: Schema generale dell'Allegato 1a della DGR n.8/10971 del 30.12.2009



Nella fase di preparazione si è proceduto all'avvio del procedimento di Valutazione Ambientale e all'individuazione dell'autorità competente per la VAS.

L'Avviso di avvio del procedimento di VAS del DdP avviene con pubblicazione sull'albo pretorio e su web contestualmente all'avviso del procedimento su almeno un quotidiano o periodico a diffusione locale stabilendo i termini entro il quale chiunque abbia interesse, può presentare proposte o suggerimenti.

Contestualmente all'avvio del procedimento l'autorità procedente ha definito :

- i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati, ove necessario anche transfrontalieri, da invitare alla conferenza di valutazione;
- le modalità di convocazione della conferenza di valutazione, articolata almeno in una seduta introduttiva e in una seduta finale di valutazione;
- l'autorità competente in materia di SIC e ZPS, se necessario;
- i singoli settori del pubblico interessati all'iter decisionale;
- le modalità di informazione e di partecipazione del pubblico, di diffusione e pubblicizzazione delle informazioni, organizzando e coordinando le conseguenti iniziative.

Nella fase di redazione e elaborazione si provvede a redigere il Rapporto Ambientale così come definito dal punto 2 (definizioni) degli indirizzi generali regionali (DCR 351/2007) *“Documento elaborato dal proponente in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o programma”*.

L'elaborazione della procedura di VAS vera e propria ha inizio con la redazione del presente **Documento di Scoping** nel quale viene definito l'ambito di influenza del piano/programma ed esplicitato il percorso metodologico procedurale previsto, la portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale e l'eventuale interferenza con siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS).

Per scelta metodologica, in aggiunta agli ordinari contenuti del documento di scoping propriamente detto (come richiesti dagli indirizzi generali di valutazione regionali) il presente documento di scoping comprenderà a titolo integrativo - già in questa fase - gli esiti di tutti gli studi e approfondimenti effettuati per poter caratterizzare il **Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente** dell'ambito di influenza del piano/programma.



Tutte le fasi della procedura saranno utilmente sfruttate dagli estensori della VAS per integrare ulteriormente, se richiesto e/o ritenuto necessario dai soggetti coinvolti, la portata delle informazioni di indagine da includere nel Rapporto Ambientale.

Il documento di Scoping-Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente, predisposto dall'autorità procedente/proponente in collaborazione con l'autorità competente per la VAS, è inviato ai fini della consultazione ai soggetti interessati così come nominati/riconosciuti nelle fasi precedenti. Il suo contenuto è discusso nella prima conferenza di valutazione, durante la quale si raccolgono osservazioni, pareri e proposte di modifica e integrazione.

La prima conferenza di valutazione, convocata dall'autorità procedente d'intesa con l'autorità competente per la VAS, segna l'avvio del confronto; a seguito della prima conferenza si procede con l'elaborazione del Rapporto Ambientale e della Sintesi non Tecnica in riferimento al DdP (Fase di elaborazione e redazione).

L'autorità procedente mette a disposizione presso i propri uffici e pubblica su web la documentazione del PGT, il Rapporto Ambientale, la Sintesi non tecnica, e lo Studio di Incidenza (se previsto) per trenta giorni, dando notizia dell'avvenuta messa a disposizione mediante pubblicazione all'Albo Pretorio.

L'autorità competente, in collaborazione con l'autorità procedente trasmette inoltre la proposta di PGT e Rapporto Ambientale per la consultazione ai soggetti competenti in materia ambientale e agli enti territorialmente interessati, i quali si esprimeranno nell'ambito della seconda conferenza di valutazione. Se necessario provvede in questa fase anche alla trasmissione dello studio di incidenza all'autorità competente in materia di SIC e ZPS. Il parere dei soggetti interessati deve essere inviato entro 60 gg. dalla messa a disposizione, all'autorità competente per la VAS e all'autorità procedente.

Durante la seconda conferenza sono valutati la proposta di DdP e del Rapporto Ambientale, e sono esaminati le osservazioni e i pareri pervenuti; se necessario è analizzata anche la Valutazione d'incidenza e acquisito il parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta. In seguito alla consultazione viene presa una decisione e formulato il parere motivato, che costituisce presupposto per la prosecuzione del



procedimento di approvazione del PGT. Il parere motivato può essere condizionato all'adozione di specifiche modifiche e integrazioni alla proposta del DdP valutato.

Ha di seguito inizio la fase di adozione e approvazione. In caso di parere motivato positivo il Consiglio Comunale adotta con delibera il PGT corredato da Rapporto Ambientale e Dichiarazione di Sintesi. Diversamente l'autorità procedente, in collaborazione con l'autorità competente per la VAS, provvede alla revisione del Piano alla luce del contenuto del parere motivato espresso.

Il parere motivato e il provvedimento di adozione con la relativa documentazione sono trasmessi in copia integrale ai soggetti interessati che hanno partecipato alle consultazioni.

L'autorità procedente provvede contestualmente a:

- depositare nella segreteria comunale e su web comunale e SIVAS, per un periodo continuativo di 30 gg., gli atti del PGT adottato corredato da Rapporto Ambientale e Sintesi non Tecnica, parere motivato, dichiarazione di sintesi, sistema di monitoraggio;
- comunicare l'avvenuto deposito ai soggetti competenti in materia ambientale e agli enti territorialmente interessati, con l'indicazione dell'indirizzo web e delle sedi dove può essere presa visione della documentazione integrale;

Entro i termini previsti dalle specifiche norme di PGT, chiunque ne abbia interesse può prendere visione della proposta di DdP e del relativo Rapporto Ambientale e presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Conclusa la fase di deposito e raccolta delle osservazioni, l'autorità procedente e l'autorità competente per la VAS esaminano e controdeducono le eventuali osservazioni pervenute e formulano il parere motivato e la dichiarazione di sintesi finale.

In presenza di nuovi elementi conoscitivi e valutativi evidenziati dalle osservazioni pervenute, l'autorità procedente provvede all'aggiornamento del DdP e del Rapporto Ambientale e dispone, d'intesa con l'autorità competente per la VAS, la convocazione di un'ulteriore conferenza di valutazione, volta alla formulazione del parere motivato finale.

In assenza di osservazioni presentate l'autorità procedente, d'intesa con l'autorità



5.1. Ambito territoriale di riferimento

Preventivamente alla descrizione dell'attività di indagine è importante definire gli ambiti di inquadramento rispetto a cui si possono concentrare le analisi.

Gli elementi e le informazioni raccolti verranno, infatti, organizzati secondo due diversi *ambiti territoriali di riferimento*:

- I) **Ambito territoriale di riferimento comunale (scala locale)**: si sviluppa abbracciando il territorio del Comune fino ai suoi confini amministrativi.

- II) **Ambito territoriale di riferimento intercomunale (vasta scala)**: si sviluppa oltre i confini amministrativi comunali estendendosi anche nel territorio dei comuni confinanti al fine di:
 - coordinare le indagini rispetto alle condizioni al contorno, rappresentate dal contesto urbanistico/ambientale dei comuni limitrofi;
 - individuare un ambito a scala più vasta per poter operare eventuali confronti alla luce dei dati emersi.

5.2. I temi ambientali

I temi (o componenti) ambientali oggetto di indagine sono i seguenti:

- Paesaggio ed Ecosistemi;
- Suolo, sottosuolo e ambiente idrico;
- Settore agro-zootecnico;
- Aria;
- Inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso;
- Viabilità e traffico;
- Settore della produzione e impianti tecnologici;
- Salute.



5.3. Interferenza con siti appartenenti alla Rete Natura 2000

La rete “Natura 2000” è la rete ecologica europea, formata da un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali che vegetali, di interesse comunitario (indicati negli allegati I e II della Direttiva Habitat). Funzione della rete è garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità presente sul continente europeo.

Alla rete “Natura 2000” appartengono due tipi di siti:

- **Zone a Protezione Speciale (ZPS)** istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE);
- **Siti di Importanza Comunitaria (SIC)** istituiti ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Per quanto riguarda i SIC, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio ha trasmesso un elenco di siti, di cui 176 situati in Lombardia, alla Commissione Europea che, a seguito della valutazione di una commissione tecnica, con Decisione del 22.12.2003 ha approvato tutti i siti inclusi nella regione biogeografica Alpina e con Decisione del 07.12.2004 tutti quelli della regione biogeografica Continentale.

L’Italia, con Decreto del 25.03.2004, ha reso pubblico l’elenco dei SIC alpini che verranno così entro 6 anni designati come **ZSC (Zone Speciali di Conservazione)**.

L’elenco dei Siti Natura 2000 della Regione Lombardia è stato recentemente aggiornato con DGR n. 8/5119 del 18.07.2007 – Allegato B, nel quale si contano 17 pSIC, 176 SIC e 66 ZPS, come s.m.i. dalle successive DGR n. 8/6648 del 20.02.2008 e DGR n. 8/7884 del 30.07.2008.

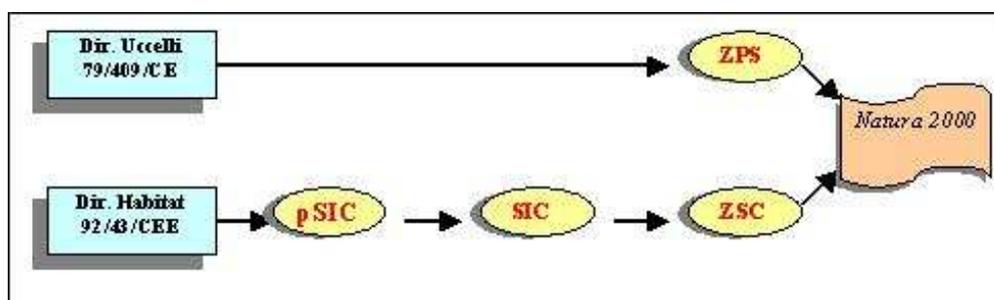


Figura: struttura della Rete Natura 2000 (Fonte: <http://www.ambiente.regione.lombardia.it>)



Dalla consultazione delle DGR di cui sopra, si riscontra la presenza di un sito appartenente alla Rete Natura 2000 all'interno del territorio comunale di Pumenengo (ambito di influenza comunale); si tratta del sito identificato come "TT2060014 – Boschetto della Cascina Campagna" per il quale verranno valutate eventuali interferenze con il piano tramite uno specifico Studio per la Valutazione d'Incidenza Ambientale.

Il territorio del Comune di Pumenengo presenta relazione diretta con elementi della Rete Ecologica Regionale che concorrono alla definizione di un sistema interconnesso anche rispetto ai siti rete natura 2000. Ciò ha rilevanza in quanto con la DGR /8515 del 26.11.2008 e successiva Dgr 8/10962 del 30/12/2009 risulta necessario assoggettare a procedura di valutazione di incidenza previsioni che interessano gli elementi primari della rete ecologica regionale come è il caso del citato Sito Rete Natura e del Parco Regionale dell'Oglio.

5.4. Studi e fonti ricercati e consultati

Le fonti di riferimento ricercate (e laddove disponibili consultate) per condurre gli approfondimenti relativi allo stato di fatto delle diverse componenti ambientali del "Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente" sono le seguenti:

I) STUDI PROPEDEUTICI AL PGT e ALTRI STUDI/ANALISI DISPONIBILI A LIVELLO COMUNALE:

- P.R.G. vigente (tavole di azzonamento, tavola dei vincoli, N.T.A., altre tavole ambientali);
- PTC Parco Regionale Oglio Nord (in versione rielaborabile: es..doc, .dwg o analoghi)
- Studi di approfondimento paesistico a scala comunale;
- Studio dell'assetto geologico, idrogeologico e sismico;
- Studio su viabilità-infrastrutture;
- Analisi socio-economica;
- Piano di zonizzazione acustica del territorio comunale di Pumenengo;
- Studio e definizione del Reticolo Idrico Minore del Comune di Pumenengo;
- Altri strumenti/regolamenti di settore di competenza comunale, utili all'analisi ambientale;
- Altri studi ambientali commissionati dall'A.C. per approfondire aspetti



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

ambientali (es. campagne di monitoraggio, studi specifici sulle componenti ambientali);

II) DOCUMENTAZIONE INERENTE SITUAZIONI PUNTUALI (SITI, DITTE, INFRASTRUTTURE) (informazioni ricercate alla scala comunale):

- Insediamenti soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.);
- Insediamenti soggetti ad Autorizzazione Ambientale Integrata (A.I.A. - I.P.P.C.);
- Insediamenti soggetti a normativa SEVESO TER (industrie a rischio di incidente rilevante);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per le emissioni in atmosfera (ex DPR 203/1988 e s.m.i. oggi DLgs 152/2006);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per gestione rifiuti ex. DLgs 152/2006, DLgs 22/1997 e smi, DM 05/02/1998 e s.m.i., DM 161/2002 (impianti stoccaggio, recupero/smaltimento);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per scarichi idrici in corpi idrici (ex. DLgs 152/2006, DLgs 152/1999 e s.m.i.);
- Insediamenti titolari di autorizzazioni per scarichi industriali in fognatura (ex. DLgs 152/2006, DLgs 152/1999 e s.m.i.);
- Siti contaminati da bonificare o bonificati (ex. DLgs 152/2006, DM 471/1999);
- Aree industriali dismesse (o in previsione di essere riconvertite);
- Piani di utilizzazione agronomica dei rifiuti (P.U.A.) e correlate autorizzaz. ex. L.R. 37/93;
- Elenchi aziende agricole (fonte A.S.L. o I.S.T.A.T.);
- Industrie insalubri;
- Depuratori;
- Rete fognaria (collettori fognari-opere accessorie es. vasche di laminazione, sfioratori ecc.);
- Rete acquedottistica;
- Isola ecologica comunale;
- Elettrodotti e relative fasce di rispetto;
- Stazioni radio base (localizzazione sul territorio e titolarità);
- Infrastrutture viarie e ferroviarie, esistenti e di progetto;
- Reti tecnologiche (gasdotti, oleodotti, ossigenodotti ecc.) e relative fasce di rispetto;
- Cave;
- Discariche;
- Eventuali situazioni di disagio ambientale (emissioni, rumore, scarichi, ecc.) riscontrate sul territorio e/o segnalate dai cittadini/associazioni (anche attraverso esposti);

III) ALTRI STUDI/ANALISI DISPONIBILI A LIVELLO SOVRACOMUNALE (documentazione ufficiale ricercata a vasta scala: Regione, Provincia, ARPA, ASL, ecc):

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



- P.T.P.R. e P.T.R. della Regione Lombardia;
- P.T.C.P. della Provincia di Bergamo;
- Sistema territoriale Informativo della Regione Lombardia;
- V Censimento Generale dell'Agricoltura I.S.T.A.T. 2000;
- Pubblicazione E.R.S.A.F. "Suoli e paesaggi della Pianura Lombarda" Sezione: "Suoli e paesaggi della Provincia di Brescia";
- Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2007;
- Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2006;
- Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2005;
- Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Lombardia 2004;
- Documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" – Regione Lombardia e ARPA Lombardia – Gennaio 2006;
- Rapporti sulla qualità dell'aria di Bergamo e Provincia;
- Inventario I.N.E.M.A.R. (Regione Lombardia 2005);
- D.G.R. n. 7/2611/2000 – Elenco degli osservatori astronomici lombardi;
- S.I.L.V.I.A. – Archivio V.I.A. della Regione Lombardia;
- B.U.R.L. – Elenchi delle Autorizzazioni Ambientali Integrate rilasciate;
- Versione preliminare del Piano Provinciale Rifiuti e relativa VAS;
- Elenchi ufficiali del ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15, comma 4 del DLgs 17 agosto 1999, n. 334 e s.m.i.;
- Piano Provinciale Cave – Settore Sabbie e Ghiaie
- Piano Provinciale Cave – Settore Argille;
- Documentazione agli atti comunali interente gli interventi/insediamenti/siti soggetti a AIA, VIA, RIR, autorizzazioni nel settore rifiuti, siti contaminati;
- Relazione sullo stato sanitario del Paese 2001-2002 -l Ministero della Salute;
- Atlante della mortalità in Lombardia 1989-1994 – Regione Lombardia;
- Atlante "20 anni di mortalità evitabile in provincia di Bergamo anni 1981-1999"

IV) SOPRALLUOGHI DI VERIFICA IN SITU A INTEGRAZIONE DELLE ANALISI AMBIENTALI-TERRITORIALI.

5.5. Metodologia proposta per la fase d'indagine

Dallo studio delle esperienze condotte nell'ambito degli studi sperimentali di VAS svolti recentemente su alcuni strumenti urbanistici di comuni lombardi (*fonte: Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia - Struttura V.I.A.*), si è riconosciuto il seguente iter di indagine ambientale:

- fase d'analisi e raccolta dati (*Analisi dello stato dell'ambiente*): viene effettuata una



ricerca di dati territoriali e ambientali finalizzata all'inquadramento dello stato attuale del territorio e necessaria per disporre delle informazioni che verranno rielaborate nelle fasi successive;

- individuazione delle sensibilità ambientali (*Carta delle sensibilità ambientali*): attraverso l'identificazione del quadro conoscitivo in cui è sinteticamente rappresentato lo stato del territorio e in cui sono riportate le informazioni disponibili riguardanti le principali interferenze rispetto alle componenti ambientali riconosciute. È questa una carta di "lettura" del territorio e dell'ambiente da inserire nel dibattito sulle scelte il prima possibile, per comprendere quanto prima le maggiori limitazioni derivanti da criticità ambientali o da elementi di pregio da salvaguardare;
- individuazione delle limitazioni ambientali del territorio (*Carta delle limitazioni ambientali del territorio*) relativa alla sintesi valutativa dei limiti di natura ambientale presenti sul territorio che possono incidere sulla sua trasformabilità, intendendo con questo termine non solo l'edificazione ma, in termini più generali, anche l'attuazione di ogni intervento antropico. La "*Carta delle limitazioni ambientali del territorio*" rappresenta il documento finale del quadro conoscitivo dello stato dell'ambiente, chiamato a riassumerne in forma sintetica ed efficace le risultanze.

5.6. Analisi dello stato dell'ambiente

Prima di entrare nel merito dell'analisi ambientale propriamente detta, è necessario indagare le caratteristiche del territorio comunale con la finalità di ricostruire un quadro conoscitivo dello stato dell'ambiente attuale. Ciò con l'obiettivo di fornire un punto di riferimento sia nella fase di valutazione ambientale delle scelte di piano e sia nella successiva fase di monitoraggio dell'evoluzione degli interventi derivanti da tali scelte.

Le informazioni sullo stato e sulle tendenze ambientali a livello locale saranno successivamente messe a sistema per qualificare e, ove possibile, quantificare le principali criticità e valenze con le quali il nuovo piano è chiamato a confrontarsi. Ciò attraverso la "*Carta delle sensibilità ambientali*", chiamata a riassumere cartograficamente gli elementi di valenza, vulnerabilità o criticità ambientale.



5.7. La carta delle sensibilità ambientali

In questa fase di indagine vengono identificati i principali elementi di sensibilità ambientale a livello locale, di diretto interesse per la pianificazione territoriale comunale.

È necessario considerare la distinzione tra:

- *elementi di valenza ambientale*: elementi areali, lineari o puntuali di significativo valore intrinseco naturalistico, ecologico, paesaggistico o storico culturale che richiedono uno specifico grado di tutela e salvaguardia (es. un'area protetta, un nucleo storico antico);
- *elementi di vulnerabilità ambientale*: elementi areali, lineari o puntuali particolarmente esposti a rischi di compromissione e degrado per la loro fragilità intrinseca (es. aree connotate da vulnerabilità delle acque sotterranee molto alta, classi I e II di zonizzazione acustica) o perché risultano potenzialmente esposti a rischi di compromissione in relazione a determinati fattori di pressione effettivamente o potenzialmente presenti sulle aree in oggetto. (es. fasce di vulnerabilità tecnologica, fasce di vulnerabilità degli elettrodotti, zone prossime alle classi estreme di zonizzazione acustica);
- *elementi di criticità ambientale*: rappresentano elementi areali, lineari o puntuali a cui può essere attribuito un livello più o meno significativo di indesiderabilità per la presenza di situazioni di degrado attuale, o in quanto sorgente di pressioni (attuali o potenziali) significative sull'ambiente circostante (es. cave, siti contaminati, classi IV e V di zonizzazione acustica).

In merito alla metodica di elaborazione della carta si rimanda al capitolo successivo per gli approfondimenti relativi alle singole componenti ambientali, dalle quali vengono mutuati i tematismi costitutivi della carta.

5.8. La carta delle limitazioni ambientali del territorio

Nelle successive fasi dell'attività di valutazione ambientale, i risultati delle indagini condotte sull'ambiente saranno utilizzati a supporto delle strategie di PGT. A tale scopo



e al fine di facilitare la lettura congiunta delle emergenze rilevate nell'ambito dei diversi studi propedeutici di settore, viene elaborata la “*Carta delle limitazioni ambientali del territorio*”, la quale rappresenta una sintesi valutativa dei limiti di natura ambientale presenti sul territorio che possono incidere sulla sua trasformabilità, intendendo con questa accezione non solo l'edificazione ma, in termini più generali, l'attuazione di ogni intervento antropico in grado comportare modifiche a quei contesti territoriali caratterizzati da peculiari situazioni di pregio-valenza o già gravati da problematiche di natura ambientale.

Questa carta ha il ruolo di sintetizzare gli elementi di indagine e di valutazione sullo stato dell'ambiente del territorio comunale (valenze, vulnerabilità e criticità), esprimendo in modo sintetico ed immediato la sovrapposizione delle chiavi di lettura associate ad ogni singola componente ambientale.

All'interno della VAS assume la finalità di cogliere in modo sintetico ed unitario le interazioni tra i vari sistemi e fattori ambientali che connotano il territorio comunale. Le limitazioni ambientali del territorio possono essere individuate sulla base ad esempio delle caratteristiche morfologiche e geologiche dei terreni, della presenza di fattori di rischio ambientale connessi con la vulnerabilità delle risorse naturali, della presenza di specifici interessi pubblici alla difesa del suolo, alla sicurezza idraulica e alla tutela dei valori paesaggistici, culturali e naturalistici, o di altre tematiche specifiche.

È questa una carta di concreto supporto strategico-ambientale alle scelte di governo del territorio del PGT, fornendo indicazioni sulle potenziali limitazioni ambientali del territorio. È importante evidenziare che la carta non dà indicazioni assolute sulle scelte pianificatorie, non configurandosi come carta dei vincoli (alla quale si rimanda per eventuali approfondimenti sugli aspetti prescrittivi). Offre, per contro, un quadro di informazioni che l'Amministrazione Comunale potrà utilmente considerare nell'individuazione di appropriati obiettivi e strategie da ricomprendere in qualità di linee-guida nel documento di piano e negli altri atti del PGT.

In merito alla metodica di elaborazione della carta si sono attuate le seguenti fasi operative:

- individuazione del grado di sensibilità ambientale delle singole componenti



ambientali rappresentate nella tavola di indagine (carta delle sensibilità ambientali) attribuendo un diverso livello di incidenza agli elementi di “valenza”, “vulnerabilità” e “criticità” ambientale riconosciuti (es. zonizzazione acustica: la classe IV ha un livello di incidenza inferiore alla classe V). Si sono così ottenute le limitazioni ambientali di ogni singola componente;

- sovrapposizione cartografica attraverso il sistema G.I.S. delle limitazioni ambientali di ogni singola componente finalizzata a produrre una lettura sintetica del grado di limitazione ambientale globale del territorio;
- quantificazione del grado di limitazione ambientale globale di ogni particella del territorio derivante dalla compresenza delle limitazioni ambientali di ogni componente;
- individuazione delle soglie discriminanti delle diverse classi di limitazione ambientale globale;
- zonizzazione finale del territorio e sua suddivisione in zone ad “ALTO”, “MEDIO” e “BASSO” grado di limitazione ambientale globale, sulla base delle risultanze del processo di rielaborazione e sintesi di cui alle fasi precedenti; nel caso in cui non sia emerso, dall’analisi di cui sopra, alcun elemento di sensibilità ambientale, il territorio viene classificato in una quarta classe denominata “NESSUNA LIMITAZIONE AMBIENTALE”.

Le perimetrazioni delle zone hanno una valenza di orientamento - non prescrittiva - e nel contempo rappresentano utili indicazioni in merito alla necessità di prescrivere verifiche puntuali a scala di maggior dettaglio e/o monitoraggi ambientali.

Si evidenzia comunque che i risultati delle elaborazioni presentati in questa prima fase valutativa potranno essere ulteriormente integrati/affinati dagli esiti di ulteriori indagini di approfondimento; ciò al fine di poter utilmente disporre di informazioni aggiuntive utili per affinare i contenuti della “*Carta delle limitazioni ambientali del territorio*”, elaborato cartografico da ricomprendere nel Rapporto Ambientale finale, da utilizzare come supporto analitico nelle successive fasi pianificatorie nonché in fase di attuazione del PGT.

Tale processo produce una zonizzazione del territorio con carattere sintetico che,



collocandosi a conclusione del “*Quadro conoscitivo dello stato dell’ambiente*”, ne riassume in modo critico le risultanze. Al contempo tale elaborato si configura quale strumento di supporto operativo alle successive fasi di pianificazione poiché fornisce gli elementi di indagine/analisi ambientali indispensabili per:

- riconoscere lo status ambientale del territorio al fine di identificare le zone con particolari limitazioni a cui porre attenzione nell’ambito della localizzazione di eventuali nuove iniziative sul territorio;
- affinare le strategie da attuare con il PGT anche nell’ottica ambientale;
- contribuire all’individuazione del grado di priorità tra i diversi obiettivi del Piano.

5.9. Metodologia proposta per la fase di valutazione

Ogni nuovo intervento sul territorio offre potenziali interferenze con le componenti ambientali che caratterizzano il contesto di inserimento. In particolare, l’attuazione di un Piano/Programma può avere ricadute ambientali, oltre che nei confronti del paesaggio, anche verso le altre componenti ambientali tra cui si annoverano le principali: atmosfera, contesto acustico ambientale, suolo sottosuolo e ambiente idrico.

Principale obiettivo di sostenibilità ambientale di un Piano/Programma è garantire il grado di sviluppo edilizio richiesto dai parametri urbanistici, assicurando nel contempo un idoneo grado di tutela nei confronti delle componenti ambientali. In tal senso, ulteriore obiettivo è garantire la conformità normativa alle disposizioni vigenti nei diversi settori ambientali.

Riconosciuti gli obiettivi di sostenibilità, è implicito individuare i criteri secondo cui valutare la sostenibilità ambientale del Piano/Programma in oggetto, che possono essere riassunti in:

- valutazione di coerenza interna/esterna e di compatibilità ambientale degli obiettivi del Piano/Programma;
- valutazione dell’incidenza dei potenziali effetti indotti sulle componenti individuate e indicazione di conseguenti interventi di mitigazione ambientale da realizzare in fase di attuazione del Piano/Programma;



- valutazione dell'applicabilità degli aspetti normativi vigenti in tema ambientale, finalizzati al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale del Piano/Programma.

5.9.1. Criteri di compatibilità del Piano/Programma

Primo step della fase valutativa è rappresentata dalla individuazione e dichiarazione dei criteri di compatibilità ambientale da utilizzare a supporto della stima degli effetti ambientali delle azioni di piano.

Tematica ambientale	Criteri di compatibilità del Piano/Programma
Tematica energetica	<ul style="list-style-type: none">- minimizzazione dell'utilizzo di risorse energetiche non rinnovabili e massimizzazione dell'impiego delle risorse rinnovabili (nei limiti della capacità di rigenerazione)- risparmio energetico e miglioramento dell'efficienza realizzativa/gestionale nell'edilizia (costruttiva e dei materiali) e negli impianti (civili e industriali)
Tematica estrattiva, smaltimento rifiuti, bonifiche di siti inquinati, spandimento reflui in agricoltura	<ul style="list-style-type: none">- controllo e razionalizzazione attività estrattiva;- corretta gestione ambientale delle problematiche discendenti dal settore rifiuti e dei siti contaminati;- tutela e razionalizzazione delle attività agricole e degli allevamenti, in particolare in relazione al tema dello spandimento dei reflui in agricoltura;
Tematica rischio di incidentalità rilevante	<ul style="list-style-type: none">- riduzione delle situazioni a rischio per la salute e la sicurezza (vulnerabilità tecnologica);
Tematica inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso	<ul style="list-style-type: none">- contenimento inquinamento acustico;- contenimento inquinamento elettromagnetico;- contenimento inquinamento luminoso;
Tematica geologica, idrogeologica, idrografica	<ul style="list-style-type: none">- uso sostenibile della risorsa suolo;- tutela e miglioramento delle risorse idriche superficiali e sotterranee;
Tematica paesaggistica, architettonica, culturale, agroflorofaunistica e degli ecosistemi	<ul style="list-style-type: none">- conservazione del patrimonio paesaggistico (urbano e extraurbano), architettonico, culturale;- tutela della flora, della fauna e degli ecosistemi naturali;
Tematica atmosferica	<ul style="list-style-type: none">- contenimento di emissioni nell'atmosfera e tutela della qualità dell'aria.



5.9.2. Valutazione

Il Piano/Programma viene sottoposto:

- alla coerenza interna attraverso la matrice di correlazione “*obiettivi-criteri di compatibilità*” finalizzata ad individuare correlazioni/indicatori attraverso i quali valutare gli effetti ambientali (correlazione del Piano rispetto alla specifica tematica ambientale correlata indica gli aspetti da approfondire in valutazione);
- alla continuazione della verifica di coerenza interna attraverso una esame preliminare, che consta nella sovrapposizione alla carta “dei vincoli” e alla carta “delle limitazioni ambientali” per effettuare una verifica preliminare sul grado di limitazioni complessive a cui sono assoggettate e per disporre degli elementi di scelta finalizzati alla conferma/rinuncia delle ipotesi insediative definitive da sottoporre a valutazione;
- alla coerenza esterna attraverso il confronto con le tavole di indagine paesistica del PTCP e degli approfondimenti di indagine paesistica;
- alla valutazione ambientale del progetto attraverso la scheda di valutazione chiamata all’approfondimento delle tematiche correlate e degli indicatori in cui sono stati precedentemente declinati i criteri di compatibilità ambientale. Il tutto per esprimere il giudizio di compatibilità che consente di evidenziare gli aspetti negativi da sanare con mitigazioni/compensazioni ambientali.

5.9.3. Monitoraggi

Nell’ambito della VAS viene proposta una serie di indicatori, già utilizzati nella fase valutativa, finalizzati al monitoraggio delle singole componenti ambientali con particolare attenzione agli aspetti di valenza/vulnerabilità/criticità già riconosciuti nella fase di analisi dello stato di fatto. Il sistema di monitoraggio avrà la duplice funzione di controllo degli effetti ambientali generati dall’attuazione dell’intervento nell’ambito del Piano/Programma sulle diverse componenti ambientali e di costante verifica del grado di raggiungimento degli obiettivi di piano, correlati all’andamento di situazioni già individuate per la loro criticità indotta.



6. QUADRO CONOSCITIVO DELL'AMBIENTE – CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Obiettivo della presente sezione è riconoscere le caratteristiche principali dell'Ambiente e del Territorio del Comune di Pumenengo, rispetto all'ambito di influenza definito nei precedenti paragrafi.

Nei capitoli che seguono verranno esplicitati gli esiti delle fasi di indagine che si sono potuti basare su studi e fonti di approfondimento di settore.

6.1. ARPA Lombardia “Rapporto Stato dell'Ambiente 2008-2009”

6.1.1. Premessa

ARPA Lombardia ha recentemente reso pubblico il “RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE IN LOMBARDIA” (RSA) relativo all'anno 2008-2009.

Il documento in esame ha per obiettivo *“fornire informazioni accurate, aggiornate ed accessibili sullo stato delle matrici ambientali, sulle pressioni ambientali e sulle tendenze di entrambi. Il rapporto sullo stato dell'ambiente può essere infatti utilizzato per:*

- *illustrare i principali fattori causali che modificano l'ambiente;*
- *relazionare sull'efficacia delle contromisure adottate;*
- *identificare le azioni più efficaci per la sostenibilità ambientale;*
- *contribuire alla cultura ambientale di un pubblico vasto;*
- *evidenziare eventuali vuoti di conoscenza;*
- *facilitare la stesura di piani e programmi ai differenti livelli di governo.*

Il RSA 2008-2009 è composto da due prodotti, un volume a stampa intitolato “SEGNALI AMBIENTALI” ed un compact disc intitolato “RESOCONTO DEI DATI AMBIENTALI”.

A detta di ARPA *“lo scopo del RSA 2008-2009 è infatti quello di fornire da un lato una valutazione sintetica degli aspetti socio-economici e ambientali della Lombardia e dall'altro di rendere*



disponibili i principali indicatori relativi allo stato delle matrici ambientali e alle pressioni che gravano sull'ambiente”.

Segnali ambientali è un documento che riassume i risultati dei processi di aggregazione e di valutazione e si prefigge quindi di rappresentare quadri sinottici di interi ambiti di interesse; il Resoconto dei dati ambientali è invece un documento ad elevato contenuto informativo, caratterizzato dall'assenza pressoché totale di valutazioni in merito ai dati presentati.

In sostanza ARPA consegna agli utenti dati ambientali disaggregati, relativi a 9 argomenti (atmosfera, biosfera, cambiamenti climatici, idrosfera, suolo, rifiuti, rumore, radiazioni, rischi naturali e antropici). *“I dati sono generalmente restituiti al livello di aggregazione più basso: la stazione di campionamento o il comune; fanno eccezione temi ed indicatori per i quali ARPA Lombardia già fornisce i dati attraverso il proprio sito web o per i quali non risulta disponibile una disaggregazione così spinta.”*

Pertanto, al fine di integrare il “Quadro conoscitivo dello stato dell'ambiente” del comune di Pumenengo, oggetto della presente relazione, sono stati analizzati i dati ambientali contenuti nel CD-ROM “RESOCONTO DEI DATI AMBIENTALI” del RSA 2008-09 di ARPA Lombardia; di seguito si riporta una sintesi dei dati a livello comunale o della stazione di campionamento di riferimento, specifici per il comune di Pumenengo (qualora disponibili), estratti dalla suddetta fonte e suddivisi nelle 9 tematiche ambientali sopra menzionate.



6.1.2. RSA 2008/09 – atmosfera

RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA – Stazioni di campionamento di riferimento per Pumenengo

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO							INQUINANTI MISURATI							
Provincia	Identificativo	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Coordinata Gauss Boaganord	Coordinata Gauss Boaga est	Altitudine (m s.l.m.)	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzene
BS	Treviglio	PUB	U	T	5040835	1546264	125	x	x	x		x		

BIOSSIDO DI ZOLFO (2008)

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO			SO ₂		
Provincia	Identificativo	Rendimento (%)	Media annua (µg/m ³)	Superamenti media 1h > 350 µg/m ³ (N)	Superamenti media 24 h > 125 µg/m ³ (N)
BG	Treviglio	98	8	0	0

OSSIDI DI AZOTO

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO			NO ₂		NO _x		
Province	Identificativo	Rendimento (%)	98° percentile (µg/m ³)	Media annua (µg/m ³)	Superamenti Media 1h > 200 µg/m ³ (N ore)	Superamenti Media 1h > 200+40 µg/m ³ (N ore)	Media annua (µg/m ³)
BG	Treviglio	95	122	54	1	0	n.a.



MONOSSIDO DI CARBONIO (2008)

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO		CO			
Province	Identificativo	Rendimento (%)	Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti Media mobile 8h > 10 mg/m ³ (N ore)	Media mobile massima giornaliera (mg/m ³)
BG	Treviglio	99	1	0	4

OZONO TROPOSFERICO (2008)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

BENZENE(2008)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

POLVERI - PM₁₀ (2008)

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO		PM10		
Province	Identificativo	Rendimento (%)	Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti media 24 h > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (N)
BG	Treviglio	99	39	81

POLVERI - PM_{2,5} (2008)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.



6.1.3. RSA 2008/09 – biosfera

Provincia	Siti d'importanza comunitaria	Comuni	Superficie (ha)
Bg	Boschetto della cascina Campagna	Pumenengo	5,33

6.1.4. RSA 2008/09 - cambiamenti climatici

PROVINCIA DI BRESCIA - TEMPERATURE (2008)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

6.1.5. RSA 2008/09 – idrosfera

ACQUE CORRENTI NATURALI - MACRODESCRITTORI (75° PERCENTILE) (2008)

Bacino idrografico	Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio		100-OD %	BOD ₅ (mg O ₂ /L)	COD (mg O ₂ /L)	E. Coli (UFC/100 mL)	N-NH ₄ (mg N/L)	N-NO ₃ (mg N/L)	P tot (mg P/L)
		Provincia	Comune							
Oglio	F. Cherio	BG	Palosco	13,5	3	10,25	2125	0,273	5,475	0,288



ACQUE CORRENTI NATURALI - IBE - INDICE BIOTICO ESTESO (2008)

Bacino idrografico	Stazione di monitoraggio		IBE					
	Provincia	Comune	Localizzazione	I campagna	II campagna	III campagna	IV campagna	media
Oglio	BG	Palosco	In corrispondenza del ponte della S.C. Palosco-Mornico al Serio			5	5	5

ACQUE CORRENTI NATURALI - SECA - STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (SECA) (2008)

Bacino idrografico	Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio			SECA 2008
		Provincia	Comune	Localizzazione	
Oglio	F. Cherio	BG	Palosco	In corrispondenza del ponte della S.C. Palosco-Mornico al Serio	4

ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI - MACRODESCRITTORI (75° PERCENTILE) (2008)

Bacino idrografico	Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio			100-OD %	BOD ₅ (mg O ₂ /L)	COD (mg O ₂ /L)	E. Coli (UFC/100 mL)	N-NH ₄ (mg N/L)	N-NO ₃ (mg N/L)	P tot (mg P/L)
		Provincia	Comune	Localizzazione							
Oglio	Roggia Sale	BG	Palosco	Loc. Cà Fontane, 1 km a valle della derivazione del F. Oglio	7,5	2	6,25	843	0,043	0,775	0,085
Oglio	Roggia Trenzana - Travagliata	BS	Chiari	In corrispondenza del ponte della S.S. 60	15,5	1,5	7,38	7924	0,250	0,785	0,017



ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI - LIM - LIVELLO DI INQUINAMENTO DA MACRODESCRITTORI (2008)

Bacino idrografico	Corso d'acqua		Stazione di monitoraggio		SECA 2008
	Provincia	Comune	Localizzazione	Localizzazione	
Oglio	BG	Palosco	Loc. Cà Fontane, 1 km a valle della derivazione del F.Oglio		2
Oglio	BS	Chiari	In corrispondenza del ponte della S.S. 60		2

ACQUE CORRENTI ARTIFICIALI - LIM - - SERIE STORICA - BACINO DELL'OGGIO

Corso d'acqua	Stazione di monitoraggio		LIM 2001	LIM 2002	LIM 2003	LIM 2004	LIM 2005	LIM 2006	LIM 2007	LIM 2008
	Provincia	Comune								
F. Cherio	BG	Palosco	2	2	2	2	2	2	2	2
Roggia Trenzano-Travagliata	BS	Chiari	4	4	4	3	3	2	2	2

ACQUE SOTTERRANEE - SCAS - STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (2008) - PROVINCIA DI BRESCIA

Comune	Codice	Coordinate		Gruppo acquifero	Complesso acquifero	Bacino	Settore	Rete				Cause SCAS scarso	Contaminazione di presunta origine naturale superiore ai limiti
		Nord	Est					quantitativa	qualitativa	nitrati	fitofarmaci		
Pumenengo	PO161770U0001	1567775	5036487	A	A	4	7	X	X	X	X	2	



ACQUE SOTTERRANEE - SCAS - PARAMETRI DI BASE (2008) - PROVINCIA DI BRESCIA

Codice	Data	Azoto ammoniacale NH ₄	Cloruri (mg/L)	Conducibilità elettrica a 20°C	Ferro (µg/L)	Ioduro-carbonati (mg/L)	Manganese (µg/L)	Nitrati (mg/L)	pH	Potassio (mg/L)	Sodio (mg/L)	Solfati (Mg SO ₄ /L)	Temperatura alla fonte
PO161770U0001	13.11.08	<0,1	5	442	<10	316,9	<5	16	7,5	1	4,9	30	ND

ACQUE SOTTERRANEE - SCAS - PARAMETRI ADDIZIONALI - inquinanti inorganici (2008) - PROVINCIA DI BRESCIA

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

ACQUE SOTTERRANEE - SCAS - parametri addizionali - composti alifatici idrogenati (2008) - PROVINCIA DI BRESCIA

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

ACQUE SOTTERRANEE - DEPURATORI E CORPI IDRICI SUPERFICIALI RECETTORI

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

ACQUE SOTTERRANEE - DEPURATORI - QUALITA' DELL'EFFLUENTE (2008) - PROVINCIA DI BRESCIA

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

CICLO DELL'ACQUA - STAZIONI PLUVIOMETRICHE

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.



CICLO DELL'ACQUA - PRECIPITAZIONI GIORNALIERE (2008) - CHIARI

IDENTIFICATIVO: CHIARI												
PRECIPITAZIONI GIORNALIERE (mm)												
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1	0,4	0,2	0	1	0	0,2	0	8,4	0	31,8	0	0
2	7,8	0	0	0,2	7,8	0,4	0	0	0	0	0	0
3	1,8	0	0	0	0	0	0,4	72,6	0	0	0	2,6
4	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	10,4	0	0,6
5	0	0	11	3	0	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	5,6	0	0	15	0	0	0	0	4,4
7	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	1,2	0	5,2
8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0,2	0	4,8
9	0	0	0	0	36,8	0	0,2	0,4	0	0	0	13
10	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0,2	0
11	0	0	0	2,2	0	0	2,8	6,6	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0,2
13	0	0	0	0	0	0	0	7,2	0	0	0	0
14	0,2	0	0	0	4,4	0	0	0,4	7,6	0	0	0,2
15	0	1	0	0,6	0	0	0	0,4	92,4	0	0	0
16	0	0,2	0,2	0,8	0	0	0	22,8	28,6	0	1,6	2
17	0	0	0	1	0	0	0	0	5,2	0	2,4	0
18	0	11,6	0	3,2	0,2	0	0	6,4	0,2	0	4,8	15,6
19	0,2	5,8	0	0	0	0	0	3,4	0	3,4	0	0,2
20	0,2	12,8	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0,2	0
21	0	10,4	9,6	0	0	0	0	23	0	5,4	3,4	0
22	0	9,2	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,6	0,2	0
24	0	16,4	2,4	0	0	9,6	0	11,2	0	0,2	3,6	0
25	0	8,2	0	1,2	0	0	0	2,8	6	0,2	0,2	0
26	0	0	0	0	0	0	2,2	0,6	0	0	0	0
27	3,4	0	0	1,6	0	0	0	0,6	0	0	0,2	0,2
28	32,2	0	5,2	14	0	0	1,8	0	0	0,2	0	0,2
29	2,6		0	16,6	8	7,6	0	0	0	0,2	0	0
30	0		0	0,2	0,4	0	0	0	0	0,2	0,2	0
31	0		0		0		0	0		0		0
Totali mensili	48,8	75,8	28,4	65,2	57,6	18,8	22,8	171,2	140	62,4	19,8	49,2
Giorni piovosi (N)	9	10	5	15	6	5	7	18	6	13	12	13



CICLO DELL'ACQUA - PRECIPITAZIONI GIORNALIERE (2009) - CHIARI

IDENTIFICATIVO: CHIARI												
PRECIPITAZIONI GIORNALIERE (mm)												
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1	0	1,2	0	0	0	0	0,2	8,6	7	0	1	15,8
2	0	11	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0,2	1,8
3	2,2	0,6	0	0	0	0	0	0	3,2	2	73	0
4	9,4	22,8	5,6	0	0	7	0	0	0	0	15	0,6
5	9,8	3,4	0,6	0	0	8	0	0	0	0	6,2	3,6
6	14,4	0	0	0,2	0	14,2	0	7,8	0	0	16,6	0
7	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0,2
8	0,2	0	1	1,4	0	2,6	0	0	0	0	0	0,2
9	0	0	0,8	9,4	0	0,4	0	0	0	0	0	1,6
10	0	0	5	7,8	37,2	0	0	0	0	0	0,2	29,4
11	6	0	1,4	13,4	0	0	6,2	0	0	0	0,6	8,4
12	23,2	0	0	1	0	0	0	0	18	0	24	10,4
13	5,2	0	0	5,4	0	9,4	2	0,2	16,4	0	17,2	10
14	1,8	0	0	8,6	0	19,4	0	0	5,6	0	0,4	2,6
15	5,2	0	0	0,2	0	2,6	0	4,8	0	0	0	13
16	17,2	0	0	0	7,8	14,2	0	0,4	0	0	0	16,4
17	1	0	0	1	9,8	8,8	0	0	0	0	0	0
18	0,2	0	0	21,2	17,8	0	0	0	0	0	0	0,2
19	0,2	0	0	14,6	0,2	0	0	0	1	0	0	0
20	0,4	0	0	0,2	8,2	0	0	0	0	0	0	0
21	0,2	0	0	31,6	0,2	0	0,2	0	0,6	0	0	0,2
22	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,2
23	0	0	5	0,2	7	0	0	0	0	0	0	0,2
24	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	4,4	0,2
25	0	0,2	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0,2	1,2
26	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
27	0	0	0,8	0	0	0	0,8	0	1	0	0	0
28	0	0	1,8	0	0,2	0,2	0	0	0	2,4	13,6	0
29	0	0	0	7,2	5,84	6,2	0	0	0	26,4	21,6	0,4
30	0,2		0	0	11,2	0	0	0	0	10,6	7,4	0,2
31	0		0		0		19,4,2	0		16,8		0,2
Totali mensili	96,8	39,2	22,0	123,6	104,4	97,0	29,6	21,8	52,8	58,2	203,6	117,0
Giorni piovosi (N)	17	6	9	17	14	13	8	5	8	5	17	23



6.1.6. RSA 2008/09 – suolo

USO DEL TERRITORIO - COPERTURA E USI DEL SUOLO - PROVINCIA DI BERGAMO

Comune	Superficie comunale Km ²	Aree artificiali %	Aree agricole %	Aree boschive e seminaturali %	Aree umide %	Corpi idrici %
Pumenengo	10,12	7,1	83,1	8,7	0,0	0,0
Provincia di Bergamo	2.749,6	13,3	28,7	56,4	0,0	1,5

USO DEL TERRITORIO - COPERTURA E USI DEL SUOLO - PROVINCIA DI BERGAMO

COMUNE/PROVINCIA	SUPERFICIE IMPERMEABILIZZATA %
Pumenengo	3,5
Provincia di Bergamo	9,0

SITI CONTAMINATI E BONIFICHE - PROVINCIA DI BERGAMO SITI CONTAMINATI

COMUNE	CONTAMINATI (N)	BONIFICATI (N)	POTENZIALMENTE CONTAMINATI (N)
Pumenengo	-	-	-
Roccafranca	-	-	-
Rudiano	-	-	1
Calcio	2	-	-
Fontanella	-	-	-
Torre Pallavicina	1	-	-

6.1.7. RSA 2008/09 – rifiuti

RIFIUTI – PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI (2007)

COMUNE	ABITANTI (N)	PRO CAPITE (kg/ab*giorno)
Pumenengo	1.617	0,8

RIFIUTI – PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI – PROVINCIA DI BRESCIA (2006)

ATTIVITA' ECONOMICHE	CODICE DI ATTIVITA' ISTAT (NACE)	RIFIUTI NON PERICOLOSI (t)	RIFIUTI PERICOLOSI (t)	TOTALE (t)
Totale		733.778.949,30	320.802.627,89	1.054.577,20



**RIFIUTI – RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO DIFFERENZIATO (2007) –
PROVINCIA DI BERGAMO**

COMUNE	%
Pumenengo	49,93

RIFIUTI – RACCOLTA RIFIUTI ELETTRICI ED ELETTRONICI (RAEE) (2007)

Provincia	Tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio	Rifiuti contenenti CFC, HCFC, HFC	Rifiuti contenenti sostanze pericolose, apparecchiature elettriche e elettroniche fuori uso	Rifiuti senza sostanze pericolose e componenti	Quantità pro capite RAEE	Comuni che superano l'obiettivo 2008	Comuni che non hanno raccolto RAEE
					(t)	(N)	(N)
Bergamo	51	934	1.028	743	2,6	58	21

RIFIUTI – IMPIANTI DI TRATTAMENTO RU –DISCARICA

PROVINCIA	NUMERO IMPIANTI (N)	TOTALE SMALTIMENTO DI (t)	DI CUI RU (t)	DI CUI FANGHI (t)	CAPACITA' RESIDUA (t)
Bergamo	1	89.499	15.188	428	125.000

RIFIUTI – IMPIANTI DI TRATTAMENTO RU –COMPOSTAGGIO

PROVINCIA	NUMERO IMPIANTI (N)	TOTALE TRATTAMENTO R3 (t)	DI CUI ORGANICO (t)	DI CUI VERDE (t)	COMPOST PRODOTTO (t)
Bergamo	5	78.612	30.366	43.300	31.411

RIFIUTI – IMPIANTI DI TRATTAMENTO RU – INCENERIMENTO

PROVINCIA	NUMERO IMPIANTI (N)	TOTALE TRATTAMENTO D10 – R1 (t)	DI CUI CER 20 (t)	DI CUI CDR (t)	ENERGIA PRODOTTA (t)	
					Elettrica	Termica
Bergamo	2	214.143	154.028	59.251	182.826	



RIFIUTI – IMPIANTI DI TRATTAMENTO RU –TRATTAMENTO MECCANICO

PROVINCIA	NUMERO IMPIANTI (N)	TOTALE RITIRATO (t)	DI CUI CER 200301 (t)
Bergamo	1	66.253	49.687

RIFIUTI – RECUPERO DI MATERIA ED ENERGIA (2007)

PROVINCIA	MATERIA (% in peso dei rifiuti totali)	Energia (% in peso dei rifiuti totali)	RECUPERO COMPLESSIVO (% in peso dei rifiuti totali)
Bergamo	52,8	35,4	88,2

6.1.8. RSA 2008/09 – rumore

RUMORE – TRAFFICO STRADALE (2007)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

RUMORE – STATO DI APPROVAZIONE DEI PIANI COMUNALI DI RISANAMENTO ACUSTICO (2007)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

6.1.9. RSA 2008/09 – radiazioni

RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI - CARNE BOVINA (2007)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI - CEREALI (2007)

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI - DERIVATI DEL LATTE (2007)



Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
DERIVATI DEI FUNGHI (2007)**

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
FRUTTA (2007)**

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
MOLLUSCHI (2007)**

Provincia	Comune del prelievo	Identificativo	Nuclide	Attività specifica (Bq/Kg)
Bergamo	Bottanuco	Punto a	CS-137	0,202
Bergamo	Brusaporto	Punto b	CS-137	0,201
Bergamo	Lallio	Punto c	CS-137	0,119

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
ORTAGGI A FOGLIA E STELO (2007)**

Provincia	Comune del prelievo	Identificativo	Nuclide	Attività specifica (Bq/Kg)
Bergamo	Bergamo	Punto a	CS-137	0,066
Bergamo	Bergamo	Punto a	CS-137	0,054
Bergamo	Bergamo	Punto a	CS-137	0,079
Bergamo	Bergamo	Punto a	CS-137	0,055
Bergamo	Bergamo	Punto a	CS-137	0,049
Bergamo	Bolgare	Punto b	CS-137	0,037
Bergamo	Casazza	Punto c	CS-137	0,017
Bergamo	Clusone	Punto d	CS-137	0,029

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
ORTAGGI A FRUTTO E FIORE (2007)**

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.



**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
ORTAGGI A RADICE, BULBO O TUBERO (2007)**

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
POLLAME (2007)**

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.

**RADIAZIONI IONIZZANTI - CONCENTRAZIONE DI ATTIVITA' DI RADIONUCLIDI -
SUINO (2007)**

Provincia	Comune del prelievo	Identificativo	Nuclide	Attività specifica (Bq/Kg)
Bergamo	Adrara San Martino	Punto a	CS-137	0,152
Bergamo	Ardesio	Punto b	CS-137	0,131
Bergamo	Covo	Punto d	CS-137	0,107

RADIAZIONI NON IONIZZANTI - SITI PER RADIOTELECOMUNICAZIONE

COMUNE	IMPIANTI (N)		DENSITA' (impianti/Km ²)		DENSITA' DI POTENZA TOTALE AL CONNETTORE D'ANTENNA(kW/Km ²)	
	Radiobase	Radio televisivi	Impianti radiobase	Impianti radio televisivi	Impianti radiobase	Impianti radiotelevisivi
Pumenengo	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

**RADIAZIONI NON IONIZZANTI - SUPERAMENTI DEI VALORI DI RIFERIMENTO
NORMATIVO PER CAMPI ELETTRMAGNETICI (2008)**

PROVINCIA	COMUNE	IDENTIFICATIVO	DATA PRIMO RISCONTRO SUPERAMENTO	STATO RISANAMENTO
Bergamo	Albino	Monte Rena	12/05/2006	Programmato
Bergamo	Bergamo	Loc. San Vigilio	11/07/2007	Programmato
Bergamo	Caprino Bergamasco-Valcava	Loc. Belvedere	05/06/2003	In corso



**RADIAZIONI NON IONIZZANTI - PARERI PREVENTIVI E INTERVENTI DI
CONTROLLO SU SORGENTI A RADIOFREQUENZA (2008)**

PROVINCIA	PARERI PREVENTIVI (N)	INTERVENTI DI CONTROLLO (N)
Bergamo	295	28

**RADIAZIONI NON IONIZZANTI - PARERI PREVENTIVI E INTERVENTI DI
CONTROLLO SU SORGENTI ELF (2008)**

PROVINCIA	PARERI PREVENTIVI (N)	INTERVENTI DI CONTROLLO (N)
Bergamo	21	6

6.1.1. RSA 2008/09 - rischi naturali e antropici

RISCHIO SISMICO – CLASSIFICAZIONE SISMICA-PROVINCIA DI BRESCIA

COMUNE	CODICE ISTAT	CLASSE DI SISMICITA'
Pumenengo	3016177	Zona 2

**AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE – PROVINCIA DIBRESCIA
(AGOSTO 2009)**

Per questo tematismo non sono disponibili dati a livello comunale specifici per il comune di Pumenengo.



PROFESSIONE AMBIENTE

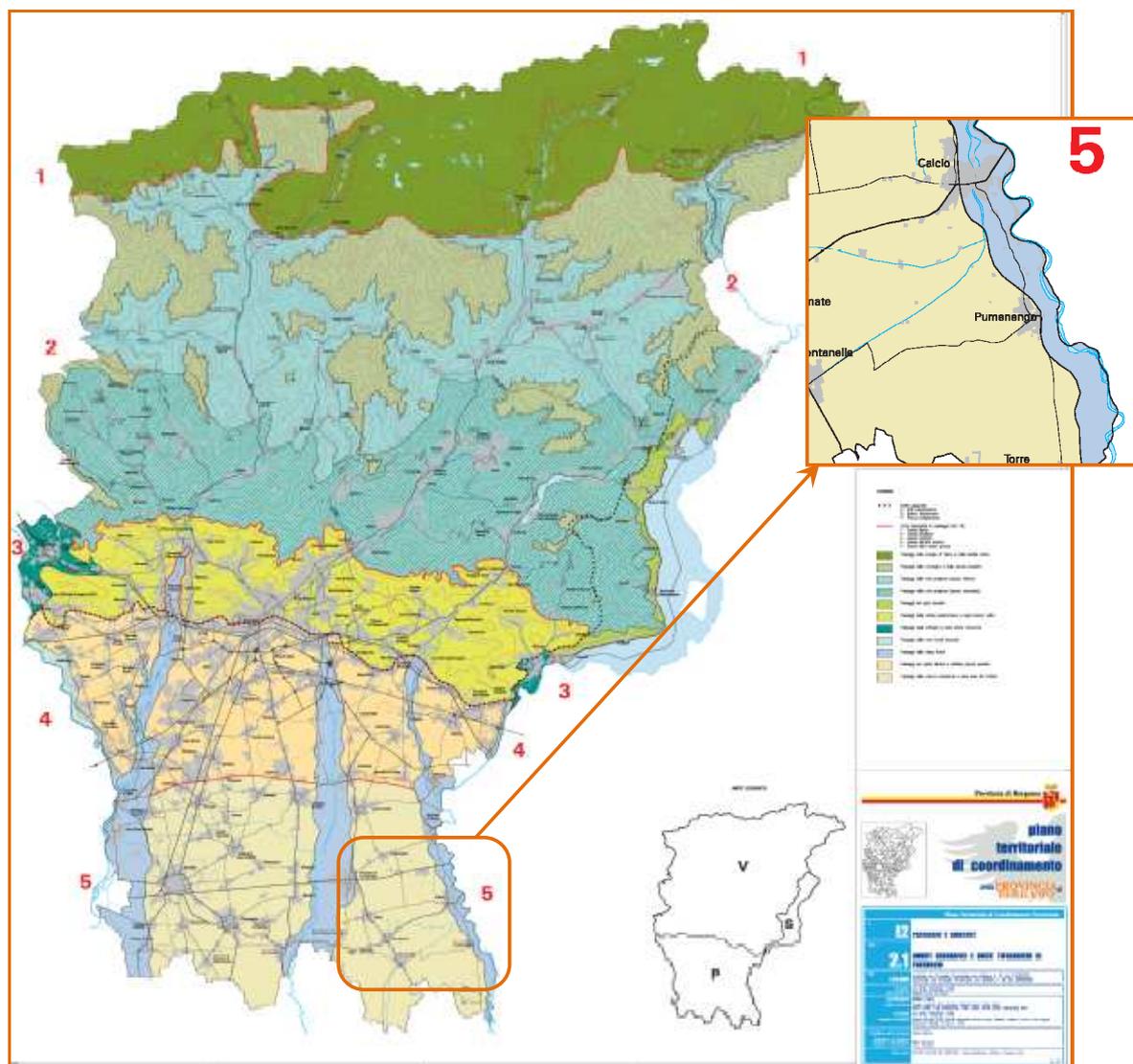
STUDIO ASSOCIATO

del PTCP.

“Il paesaggio compreso tra il Serio e l’Oglio preannuncia un utilizzo più agricolo dei terreni, con insediamenti sempre più isolati ed incorniciati da sottili frange alberate. E’ elemento di rilevante testimonianza storico culturale il Fosso bergamasco, in quanto corpo idrico con funzione di identità storica di confine amministrativo.

A sud del Fosso bergamasco, prosegue il paesaggio della pianura irrigua caratterizzata da un intenso reticolo irriguo e dalla presenza di antiche cascine sparse nel contesto agricolo, nonché da solitarie strade campestri fiancheggiate da frange alberate.

[...] La vicinanza del fiume Oglio determina la presenza di connotazioni riconducibili al carattere della “valle storica” dell’Oglio, costituita dal paesaggio delimitato dal letto di piena ordinaria del fiume e dal terrazzo geomorfologico compreso. L’ambito è ampio e pianeggiante e delimitato dagli argini del fiume; è generalmente composto da una fascia di vegetazione riparia che costeggia il letto di piena ordinaria, da una fascia di paesaggio agricolo e da una fascia di vegetazione riparia lungo i versanti del terrazzamento; per tanto si può dire che buona parte del corso dell’Oglio è racchiuso tra due quinte arboree. Lungo questo tratto di fiume non sono insediati vasti abitati urbani, bensì paesi e nuclei dalla prevalente immagine agricola, e numerosi insediamenti agricoli isolati (cascine o gruppi di cascine). E’ inoltre solcato da canali, rogge, immissari ed emissari dell’Oglio che creano una trama molto importante nel paesaggio.”



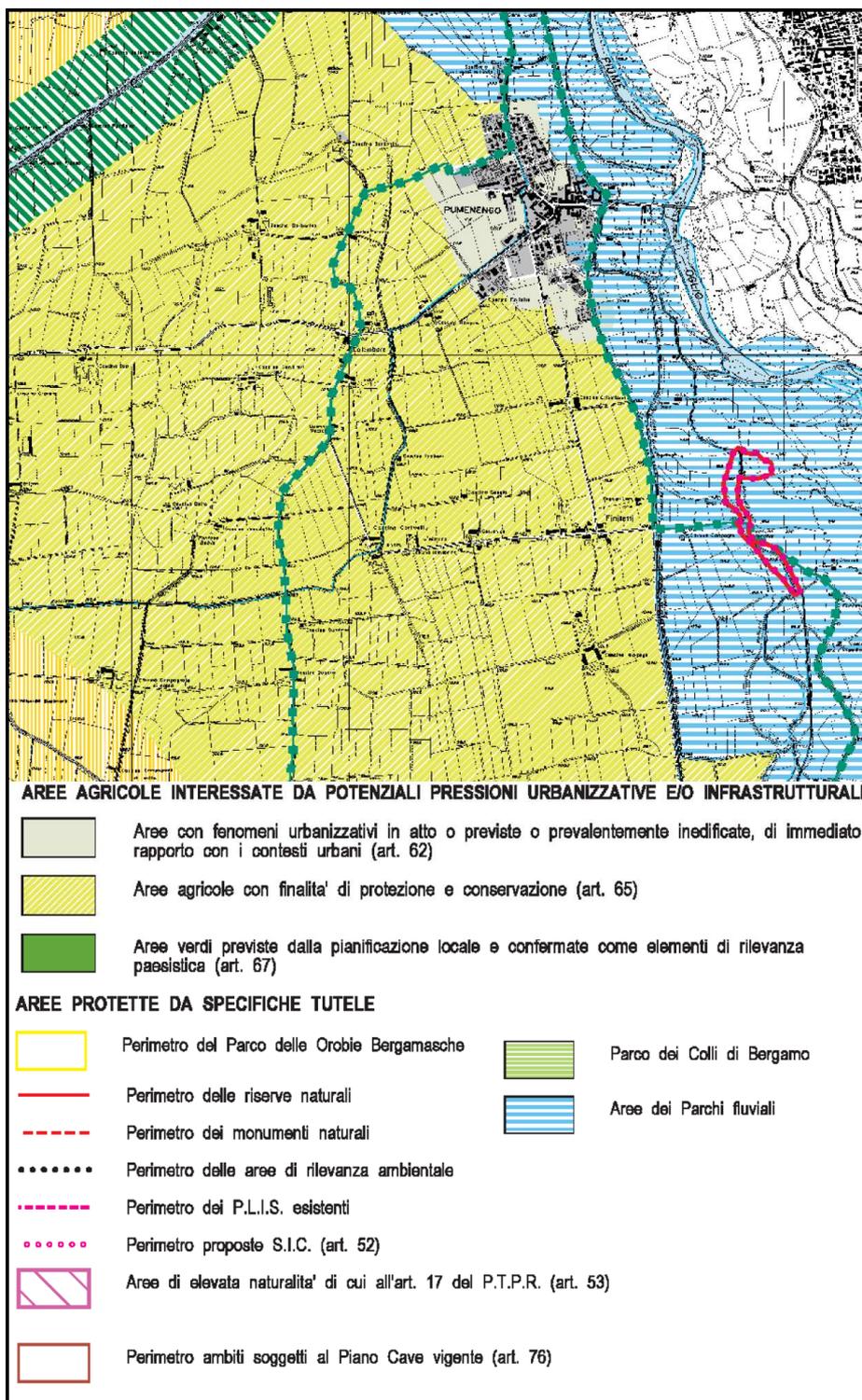
Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggi- PTCP Bergamo

Dall'estratto della Tav. E2.2 *Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio*, di seguito riportata, si evidenzia che il Comune di Pumenengo è interessato da aree agricole con finalità di protezione e conservazione per le quali il Piano prevede una forte limitazione dei suoli liberi, all'interno di queste aree sono indicati i corridoi e gli spazi verdi finalizzati all'inserimento dei tracciati infrastrutturali con particolare attenzione alla riqualificazione paesaggistica tramite l'inserimento di



diaframmi vegetazionali che andranno a integrarsi con il sistema dei corridoi ecologici esistente. All'interno del parco fluviale dell'Oglio, si evidenzia la presenza di un Sito di Importanza Comunitaria, per il quale il PTCP prescrive al Comune di individuare idonei provvedimenti per garantirne il rispetto e la tutela.

Sono evidenziati nella tavola percorsi di fruizione paesistica che attraversano le aree agricole e il parco in direzione nord-sud, dai quali si godono ampie viste che permettono di cogliere i caratteri distintivi del paesaggio, per questo il Piano ne tutela la conservazione e la valorizzazione attraverso l'individuazione di fasce di rispetto paesistico e l'utilizzazione ai fini di una rete ciclopedonale.

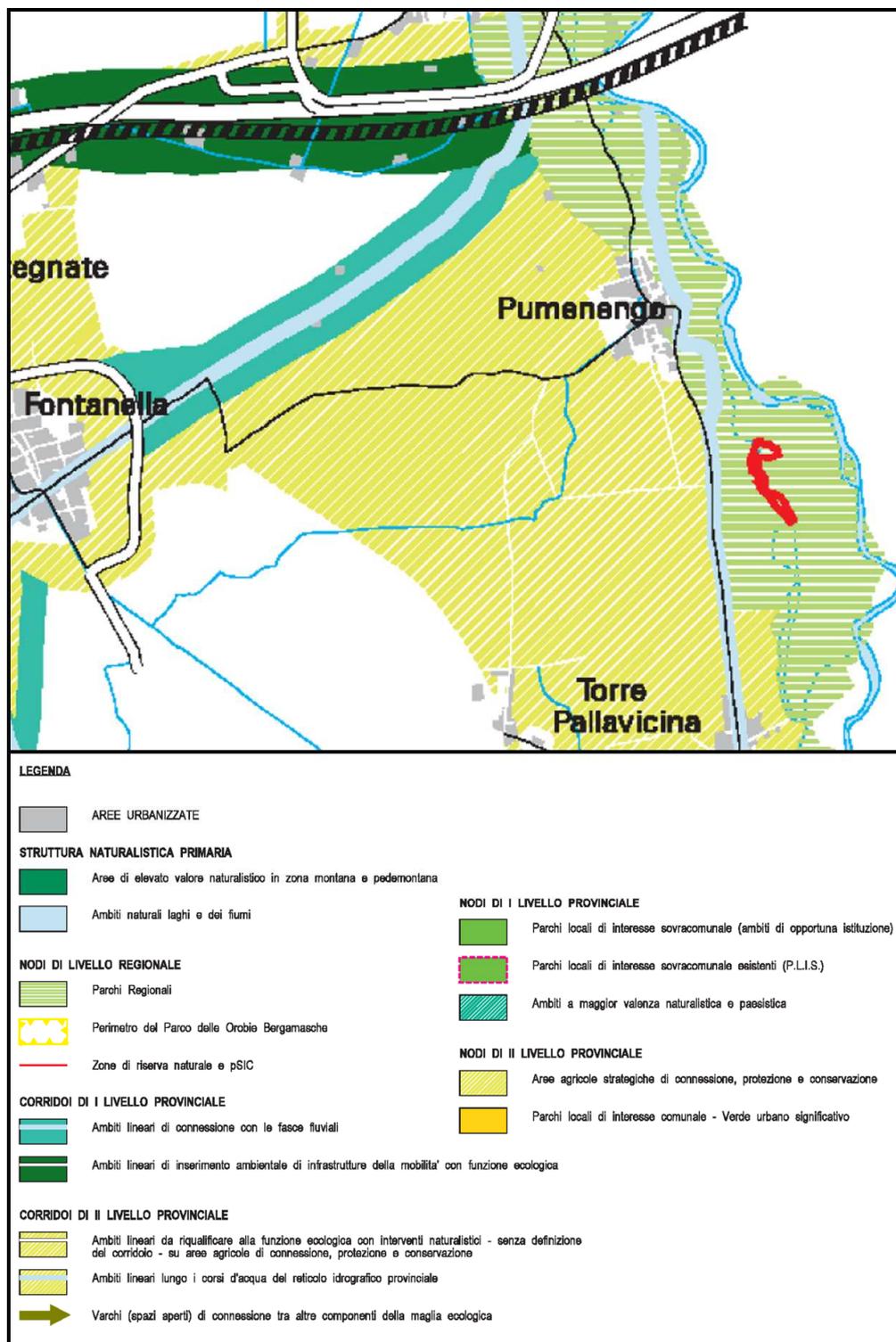




Dall'osservazione della Tav E5.5 *“Rete ecologica provinciale a valenza paesistico – ambientale”* si riconosce sul territorio la presenza di un nodo di livello regionale costituito dal Parco Regionale dell'Oglio, all'interno del parco si sottolinea la presenza di una zona di riserva naturale e pSIC.

La maggior parte del territorio comunale di Pumenengo è interessata da un nodo di II livello Provinciale rappresentato dalle aree agricole strategiche di connessione, protezione e conservazione nel quale sono individuati ambiti lineari da riqualificare alla funzione ecologica con interventi naturalistici e ambiti lineari lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico provinciale (corridoi di II livello provinciale).

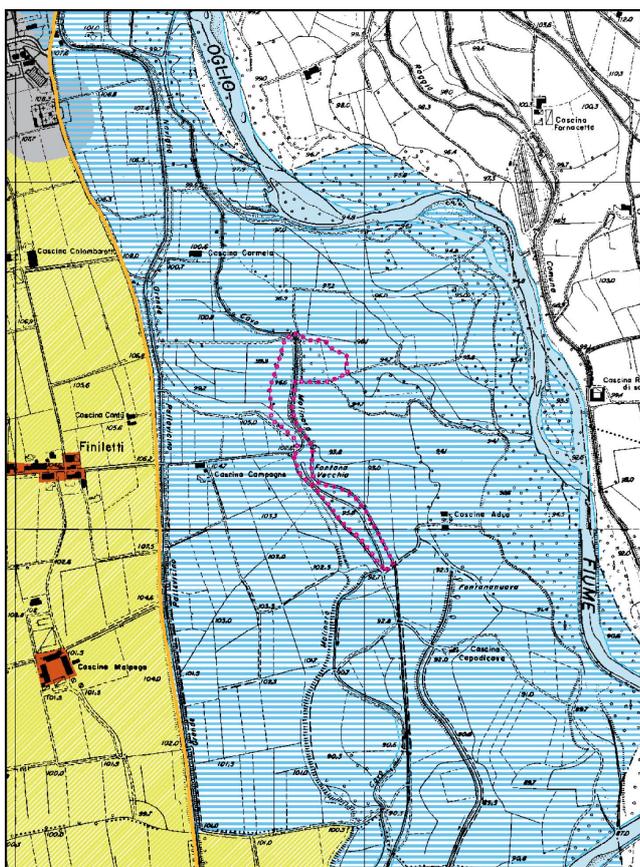
Si riporta di seguito la tavola relativa all'individuazione del Sito Natura 2000 Riserva naturale Boschetto della Cascina Campagna – Sito di importanza comunitaria IT 2060014 (D.g.r. n. 8/5119 del 18.07.2007 - Allegato B). La riserva è interamente compresa nel territorio comunale di Pumenengo, è posta esternamente al centro abitato, lungo la direttrice di collegamento con Torre Pallavicina, all'interno del Parco Regionale dell'Oglio Nord che ne è l'Ente gestore.





Nel dettaglio l'area appartenente alla Rete Natura 2000 sono:

AREA PROTETTA / FORESTA DEMANIALE INTERESSATA	S.I.C	
	CODICE: IT2060014	
Riserva naturale Boschetto della Cascina Campagna	14	Boschetto della Cascina Campagna



Stralcio del PTCP Bergamo con indicazione del perimetro del SIC



6.4. Suolo, sottosuolo e ambiente idrico

Per l'inquadramento delle componenti ambientali suolo, sottosuolo e ambiente idrico si rimanda ai contenuti dello studio della Componente Geologica predisposto ai fini dell'adozione dello strumento urbanistico vigente. Tale documentazione include la "Carta di Fattibilità geologica", nella quale vengono definite "le aree a differente fattibilità geologica derivate dall'analisi di tutti gli elementi geomorfologici e geologici-tecnici rapportati ai caratteri di pericolosità ambientale dei settori territoriali specifici".

Si rimanda inoltre ai contenuti della documentazione specifica, elaborata nell'ambito della redazione del Documento di Piano del PGT di Pumenengo, e inerente la "Relazione geologico-tecnica" in attuazione dell'art.57 della L.R. 11 marzo 2005 n.12; in particolar modo lo studio della Pericolosità Sismica Locale del quale si riportano i risultati.

I temi in esse individuati sono stati analizzati e rielaborati, nel processo di redazione della "Carta delle sensibilità ambientali", interpretandoli, di volta in volta, quali elementi di valenza, di criticità o vulnerabilità ambientale, sulla base dell'impostazione metodologica sopra illustrata.

Si riportano di seguito degli estratti di sintesi degli studi sopracitati, che illustrano i tematismi della Carta di fattibilità e della Carta della Pericolosità Sismica Locale.

CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

CLASSE 2: FATTIBILITA' GEOLOGICA CON MODESTE LIMITAZIONI.

Comprende quelle aree caratterizzate da una strutturazione geologica favorevole alla realizzazione ed allo sviluppo del tessuto urbanistico, ma secondo precisi criteri progettuali finalizzati alla identificazione, caso per caso, delle condizioni specifiche di esercizio e della tipologia delle strutture fondazionali conservative ai fini della stabilità delle opere medesime. In esse viene quindi identificata una categorizzazione medio-buona al fine di un potenziale sviluppo del contesto urbanistico-edificatorio.

Morfologia: zone stabili appartenenti al livello fondamentale della pianura situate in prossimità della scarpata morfologica principale (orlo di terrazzo sommitale)

Litologie: assimilabili alla **Classe 1**



Idrologia di superficie: presenza di reti irrigue di una certa importanza alla base della scarpata morfologica (Naviglio Grande Pallavicino) il cui rispetto e mantenimento costituisce un parametro di valutazione preprogettuale di fondamentale importanza

Idrogeologia: il livello isofreatico, più superficiale, viene stimato a profondità comprese tra 3,00 – 4,00 m circa da p.c. con escursioni stagionali dell'ordine di 1,00 – 1,50 m.

Geotecnica: struttura geomeccanica assimilabile alla Classe 1; necessaria valutazione delle condizioni di stabilità del versante. Sconsigliata la realizzazione di edifici di elevato sviluppo verticale.

CLASSE 3: FATTIBILITA' GEOLOGICA CON CONSISTENTI LIMITAZIONI.

Comprende quelle aree caratterizzate da una strutturazione geologica NON favorevole alla realizzazione ed allo sviluppo del tessuto urbanistico, il cui utilizzo anche per strutture di limitata importanza deve tener conto dei caratteri fisiografici e di pericolosità ambientale propri del territorio considerato. In esse viene quindi identificata una categorizzazione "bassa" al fine di un potenziale sviluppo del contesto urbanistico con limitazioni nella destinazione d'uso specifica e nella tipologia degli interventi edificatori prevedibili. Si sconsiglia l'utilizzo di tali aree per interventi ad uso civile e produttivo sia pubblici che privati.

Morfologia: settore territoriale sviluppato nelle zone di piana fluviale recenti ed attuali.

Litologie: prevalentemente incoerenti (sabbie e ghiaie) con probabili intercalazioni a livello locale di depositi coesivi.

Idrologia di superficie: presenza di rogge a prevalente uso irriguo.

Idrogeologia: presenza di strutture idrogeologiche peculiari quali fontanili in corrispondenza del limite meridionale del territorio comunale; qualsivoglia tipologia di intervento dovrà quindi vertere alla non modificazione dei flussi idrici sotterranei, né al loro abbattimento o alla regimazione forzata di alvei naturali al fine di preservare le aree di ravvenamento dei fontanili medesimi. Il livello isofreatico, piuttosto superficiale, è stato rilevato a circa 1,50 – 3,00 m da p.c. con escursioni dell'ordine di 1,00 – 1,50 m.

Geotecnica: terreni di tipo incoerente prevalenti, con presumibili caratteri di addensamento contenuto.



CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

L'analisi sismica in adeguamento allo studio della componente geologica ai sensi della recente direttiva di applicazione, prevede l'elaborazione di una Carta della Pericolosità Sismica Locale, che riporta le differenti situazioni litologiche e geomorfologiche riscontrate alla scala del territorio comunale, in grado di determinare effetti sismici locali, individuando quindi aree a pericolosità sismica locale (PSL).

[...]

SCENARIO Z2

<i>Zona con terreni di fondazione localmente scadenti (terreni granulari fini e/o coesivi) e presenza di falda acquifera prossima al piano campagna (valle fluviale del Fiume Oglio).</i>	<i>L'area di affioramento corrisponde a quella dell'unità geologica delle alluvioni Recenti ed Attuali del Fiume Oglio morfologicamente depresse rispetto ai circostanti settori costituiti dal livello Fondamentale della Pianura (Fluvioglaciale Wurm).</i>	<i>Si sviluppano lungo l'intero limite orientale del territorio comunale. Le problematiche sono connesse all'instaurarsi di fenomeni di subsidenza e/o cedimenti. Tale scenario determina l'assegnazione di una Classe di pericolosità H2 e approfondimenti di III° livello nel caso di realizzazione di edifici strategici e/o rilevanti.</i>
---	---	--

Scenario Z2 [effetti di cedimento]

Le problematiche fondamentali per tale scenario riguardano la presenza, alla scala locale, di litologia aventi consistenza mediocre entro il cosiddetto "orizzonte di interesse geotecnico" per il prevalere di depositi granulari poco addensati associati a strutture lenticolari di sedimenti coesivo dominanti (limi e argille). Le prove in situ da effettuare sono le medesime proposte per la classe di fattibilità 2+3 indicate al § 7.1 dello Studio Geologico a supporto del P.R.G., relativamente agli aspetti puramente geotecnica. Per completezza esse sono di seguito riportate:

"Nel caso di progetti di media e grande volumetria, infrastrutture che comportino elevati carichi indotti sul terreno, infrastrutture pubbliche, edifici strumentali sottoposti a carichi dinamici, si potrà seguire la seguente procedura di caratterizzazione geotecnica:



- a - caratterizzazione geotecnica del sottosuolo tramite prove penetrometriche dinamiche spinte ad una profondità non inferiore a 15 m da p.c. oppure a rifiuto (.....).*
- b - caratterizzazione geotecnica del sottosuolo tramite sondaggi a carotaggio continuo spinti ad una profondità di 20-25 m da p, c. completi di prove S. P. T. a fondo foro (intervalli di prova di 1.5 m). Prelievo di campioni rimaneggiati (nel caso di livelli sabbiosi) o indisturbati classe Q5 nel caso di livelli coesivi (....).*
- c - nel caso vengano accertate irregolarità geotecniche di una certa rilevanza, il numero di verticali penetrometriche (e/o sondaggi) dovrà essere adeguatamente incrementato al fine di quantificare la loro distribuzione laterale nel sottosuolo. In tale ottica è possibile anche procedere ad integrazione e non in sostituzione, con indagini indirette di tipo geofisico e/o geoelettrico.*
- d - analisi di laboratorio atte a definire il fuso granulometrico dei depositi sabbiosi: analisi granulometriche, prove di plasticità di Atterberg, peso di volume dei terreni allo stato naturale, prove di resistenza al taglio (angolo di attrito e coesione) per quelli coesivi .*
-



6.5. Settore agro-zootecnico

6.5.1. Premessa

L'utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici è una pratica agronomica positiva ed importante; essi infatti, oltre ad essere ricchi di elementi fertilizzanti fondamentali per le colture, in alcuni casi sono anche apportatori di masse significative di sostanza organica (letame).

Da sempre l'uomo ha utilizzato questa pratica, sino dai tempi lontani in cui non si conoscevano i fertilizzanti di sintesi.

I reflui zootecnici venivano immessi nel suolo direttamente (durante il pascolo), oppure venivano distribuiti dall'uomo dopo essere stati raccolti nella stabulazione.

Queste pratiche, tuttavia, si inserivano in un'agricoltura estensiva, con bassi carichi di peso vivo per ettaro.

Oggi, invece, la situazione è molto cambiata e ragioni diverse, quali l'aumentato consumo di prodotti zootecnici e la riduzione di superficie agricola, hanno favorito lo sviluppo nella nostra pianura di un'agricoltura intensiva, caratterizzata dall'aumento del carico di bestiame per ettaro e dal conseguente insorgere di problematiche connesse alle grandi quantità di reflui zootecnici da gestire. Reflui che, se non vengono utilizzati in modo razionale, da preziosi fertilizzanti possono trasformarsi in potenziali inquinanti per i suoli e per le acque sotterranee.

Alla luce di queste nuove consapevolezza, l'Amministrazione Comunale di Pumenengo ha ritenuto necessario verificare la situazione della zona agricola comunale rispetto a tali problematiche.

Il presente studio ha quindi la finalità di verificare e presentare la situazione ambientale del territorio comunale, proponendo anche adeguate normative atte a razionalizzare il settore, in particolare sotto l'aspetto urbanistico.



6.5.2. Studio socio-agricolo

6.5.2.1. Inquadramento generale del settore agricolo

Il Comune di Pumenengo è ubicato nella pianura orientale bergamasca; la porzione orientale del suo territorio è caratterizzato dalla presenza del Fiume Oglio e dalla morfologia a terrazzi mentre il resto della superficie comunale è pianeggiante; l'idrografia principale è costituita oltre al Fiume Oglio, da due grossi canali con acque perenni, il naviglio Pallavicino e la Roggia Calciana, mentre la zona occidentale è caratterizzata da una rete diffusa di canali irrigatori.

Il territorio di Pumenengo copre una SUPERFICIE TERRITORIALE TOTALE di 1.010,00 Ha, mentre la SUPERFICIE AGRARIA UTILIZZATA (S.A.U.), rilevata nel 5° Censimento Generale dell'Agricoltura del 2000, è di 691,47 Ha, pari a circa il 70 % del territorio comunale.

Nel prospetto seguente sono riportati i parametri principali relativi al settore agricolo, con riferimento ai due censimenti ISTAT del 1990 e del 2000 (4° e 5° Censimento Generale dell'Agricoltura).

<i>Comune di Pumenengo</i>	<i>1990</i>		<i>2000</i>		<i>1990/2000</i>
	<i>Ha</i>	<i>%</i>	<i>Ha</i>	<i>%</i>	<i>variazione %</i>
SUPERFICIE TERRITORIALE TOTALE	1.010,00	100,0%	1.010,00	100,0%	
SUPERFICIE AGRARIA TOTALE	824,58	81,6%	723,93	71,7%	-10,0%
SUPERFICIE AGRARIA UTILIZZATA (S.A.U.)	761,39	75,4%	691,47	68,5%	-6,9%
	n.		n.		
AZIENDE AGRICOLE	104		79		-20,2%

I dati soprariportati mostrano come il comune di Pumenengo stia mantenendo nel tempo la propria vocazione agricola; infatti sia la superficie agraria totale che la superficie agraria utilizzata hanno subito una modesta flessione dal 1990 al 2000.

Per quanto riguarda invece il numero di aziende agricole presenti sul territorio, si è registrata una flessione più significativa; tale numero, dal 1990 al 2000 si è ridotto di circa il 20%.



Il trend sopradescritto, rappresentato da una diminuzione del numero di aziende, accompagnata da una riduzione percentuale della S.A.U. più contenuta, potrebbe essere correlato, in prima ipotesi, a fenomeni di accorpamento e ristrutturazione aziendale.

6.5.2.2. Dati comunali - 5° Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT 2000

Per meglio analizzare ed approfondire l'assetto del comparto agricolo comunale, e le tendenze evolutive in atto si riportano, di seguito, estratti delle 18 tavole comunali relative all'ultimo censimento effettuato da ISTAT nel 2000. Per poter rilevare il quadro complessivo e l'andamento del settore agricolo e zootecnico aggiornato agli anni più recenti si rende necessaria l'attesa del nuovo censimento ISTAT dell'Agricoltura, che sarà effettuato nel 2010 e/o la realizzazione di indagini mirate e specifiche sulle aziende agricole presenti sul territorio comunale (eventualmente oggetto di successivi approfondimenti di indagine).

Analizzando i dati contenuti nei censimenti si possono individuare alcuni aspetti peculiari che consentono di caratterizzare il profilo socio-economico di tale settore.

TAVOLA 4.1 - AZIENDE PER FORMA DI CONDUZIONE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	CONDUZIONE DIRETTA DEL COLTIVATORE				Conduzione con salariati	Conduzione a colonia parziaria appoderata	Altra forma di conduzione	Totale generale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale				
Pumenengo	63	1	0	64	15	0	0	79
%	79,7%	1,3%	0,0%	81,0%	19,0%	0,0%	0,0%	100,0%



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

TAVOLA 4.2 - SUPERFICIE TOTALE PER FORMA DI CONDUZIONE DELLE AZIENDE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	CONDUZIONE DIRETTA DEL COLTIVATORE				Conduzione con salariati	Conduzione a colonia parziaria appoderata	Altra forma di conduzione	Totale generale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale				
Pumenengo	628,31	1	0	629,31	94,62	0	0	723,93
%	86,8%	0,1%	0,0%	86,9%	13,1%	0,0%	0,0%	100,0%

TAVOLA 4.3 - SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (SAU) PER FORMA DI CONDUZIONE DELLE AZIENDE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	CONDUZIONE DIRETTA DEL COLTIVATORE				Conduzione con salariati	Conduzione a colonia parziaria appoderata	Altra forma di conduzione	Totale generale
	Con solo manodopera familiare	Con manodopera familiare prevalente	Con manodopera extrafamiliare prevalente	Totale				
Pumenengo	600,85	1	0	601,85	89,62	0	0	691,47
%	86,9%	0,1%	0,0%	87,0%	13,0%	0,0%	0,0%	100,0%

TAVOLA 4.4 - AZIENDE PER TITOLO DI POSSESSO DEI TERRENI, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	TITOLO DI POSSESSO DEI TERRENI							Totale
	Proprietà	Affitto	Uso gratuito	Parte in proprietà e parte in affitto	Parte in proprietà e parte in uso gratuito	Parte in affitto e parte in uso gratuito	Parte in proprietà, parte in affitto e parte in uso gratuito	
Pumenengo	47	3	0	28	0	0	1	79
%	59,5%	3,8%	0,0%	35,4%	0,0%	0,0%	1,3%	100,0%

TAVOLA 4.5 - SUPERFICIE TOTALE PER TITOLO DI POSSESSO DEI TERRENI, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	TITOLO DI POSSESSO DEI TERRENI							Totale
	Proprietà	Affitto	Uso gratuito	Parte in proprietà e parte in affitto	Parte in proprietà e parte in uso gratuito	Parte in affitto e parte in uso gratuito	Parte in proprietà, parte in affitto e parte in uso gratuito	
Pumenengo	241,6	10,72	0	420,17	0	0	51,44	723,93
%	33,4%	1,5%	0,0%	58,0%	0,0%	0,0%	7,1%	100,0%

63

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

TAVOLA 4.6 - SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (SAU) PER TITOLO DI POSSESSO DEI TERRENI, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	TITOLO DI POSSESSO DEI TERRENI							Totale
	Proprietà	Affitto	Uso gratuito	Parte in proprietà e parte in affitto	Parte in proprietà e parte in uso gratuito	Parte in affitto e parte in uso gratuito	Parte in proprietà, parte in affitto e parte in uso gratuito	
Pumenengo	223,95	29,6	0	389,97	0	0	47,95	691,47
%	32,4%	4,3%	0,0%	56,4%	0,0%	0,0%	6,9%	100,0%

TAVOLA 4.7 - AZIENDE PER CLASSE DI SUPERFICIE TOTALE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	CLASSI DI SUPERFICIE TOTALE (superficie in ettari)									Totale
	Senza superficie	meno di 1	1 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 100	100 ed oltre	
Pumenengo	0	6	8	23	19	14	7	2	0	79
%	0,0%	7,6%	10,1%	29,1%	24,1%	17,7%	8,9%	2,5%	0,0%	100,0%

TAVOLA 4.8 - SUPERFICIE TOTALE PER CLASSE DI SUPERFICIE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	CLASSI DI SUPERFICIE TOTALE								Totale
	meno di 1	1 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 100	100 ed oltre	
Pumenengo	2,81	11,5	74,49	139,1	183,38	178,72	133,94	0	723,93
%	0,4%	1,6%	10,3%	19,2%	25,3%	24,7%	18,5%	0,0%	100,0%

TAVOLA 4.9 - AZIENDE PER CLASSE DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (SAU), COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	CLASSI DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (in ettari)									Totale
	Senza superficie	meno di 1	1 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 100	100 ed oltre	
Pumenengo	1	7	7	24	19	12	8	1	0	79
%	1,3%	8,9%	8,9%	30,4%	24,1%	15,2%	10,1%	1,3%	0,0%	100,0%

TAVOLA 4.10 - SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (SAU) PER CLASSE DI SAU, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	CLASSI DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA								Totale
	meno di 1	1 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 100	100 ed oltre	
Pumenengo	3,45	9,77	76,94	140,67	157,57	222,07	81	0	691,47
%	0,5%	1,4%	11,1%	20,3%	22,8%	32,1%	11,7%	0,0%	100,0%



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

TAVOLA 4.11 - SUPERFICIE AZIENDALE SECONDO L'UTILIZZAZIONE DEI TERRENI PER COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA				Arbori coltura da legno	Boschi	SUPERFICIE AGRARIA NON UTILIZZATA		Altra superficie	Totale
	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Totale			Totale	Di cui destinata ad attività ricreative		
Pumenengo	548,75	0	144,72	691,47	9,5	2,52	0	0	20,4	723,93
%	75,8%	0,0%	20,0%	95,5%	1,3%	0,3%	0,0%	0,0%	2,8%	100,0%

TAVOLA 4.12 - AZIENDE CON SEMINATIVI E RELATIVA SUPERFICIE PER LE PRINCIPALI COLTIVAZIONI PRATICATE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	Totale aziende	CEREALI				COLTIVAZIONI ORTIVE		COLTIVAZIONI FORAGGERE AVVICENDATE	
		TOTALE		FRUMENTO		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
Pumenengo	70	64	335,22	10	26,96	1	2	19	178,99
%	100,0%	91,4%		14,3%		1,4%		27,1%	

TAVOLA 4.13 - AZIENDE CON COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE E RELATIVA SUPERFICIE PER LE PRINCIPALI COLTIVAZIONI PRATICATE, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA (SUPERFICIE IN ETTARI)

	Totale aziende	VITE		OLIVO		AGRUMI		FRUTTIFERI	
		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
Pumenengo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
%	/	/	/	/	/	/	/	/	/

TAVOLA 4.14 - AZIENDE CON ALLEVAMENTI E AZIENDE CON BOVINI, BUFALINI, SUINI E RELATIVO NUMERO DI CAPI PER COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	Totale aziende	BOVINI				BUFALINI		SUINI	
		Aziende	CAPI		Aziende	CAPI		Aziende	CAPI
			Totale	di cui vacche		Totale	di cui bufale		
Pumenengo	27	24	2.674	901	0	0	0	3	690
%	100,0%	88,9%			0,0%			11,1%	

TAVOLA 4.15 - AZIENDE CON OVINI, CAPRINI, EQUINI, ALLEVAMENTI AVICOLI E RELATIVO NUMERO DI CAPI PER COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	OVINI		CAPRINI		EQUINI		ALLEVAMENTI AVICOLI	
	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi	Aziende	Capi
Pumenengo	0	0	0	0	1	4	2	130



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

TAVOLA 4.16 - PERSONE PER CATEGORIA DI MANODOPERA AGRICOLA, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	FAMILIARI E PARENTI DEL CONDUTTORE					ALTRA MANODOPERA AZIENDALE				Totale generale
	Conduttore	Coniuge	Altri familiari del conduttore	Parenti del conduttore	Totale	DIRIGENTI E IMPIEGATI		OPERAI ED ASSIMILATI		
						A tempo indetermin.	A tempo determ.	A tempo indetermin.	A tempo determ.	
Pumenengo	79	46	73	9	128	0	0	4	2	213
%	37,1%	21,6%	34,3%	4,2%	60,1%	0,0%	0,0%	1,9%	0,9%	100,0%

TAVOLA 4.17 - GIORNATE DI LAVORO AZIENDALE PER CATEGORIA DI MANODOPERA AGRICOLA, COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	FAMILIARI E PARENTI DEL CONDUTTORE					ALTRA MANODOPERA AZIENDALE				Totale generale
	Conduttore	Coniuge	Altri familiari del conduttore	Parenti Del Conduttore	Totale	Dirigenti e impiegati		Operai ed assimilati		
						A tempo indetermin.	A tempo determ.	A tempo indetermin.	A tempo determ.	
Pumenengo	13.455	1.245	5.199	2.989	9.433	0	0	868	31	23.787
%	56,6%	5,2%	21,9%	12,6%	39,7%	0,0%	0,0%	3,6%	0,1%	100,0%

TAVOLA 4.18 - AZIENDE CHE UTILIZZANO MEZZI MECCANICI IN COMPLESSO E RELATIVO NUMERO DI MEZZI DI PROPRIETÀ DELL'AZIENDA PER COMUNE E ZONA ALTIMETRICA

	TOTALE				AZIENDE CON MEZZI DI PROPRIETÀ				
	Aziende con mezzi	Aziende con mezzi forniti da terzi	Aziende con mezzi in comproprietà	Totale	Trattrici		Motocoltivatori, Motozappe, Motofresatrici e Motofalciatrici		
					Aziende	Mezzi	Aziende	Mezzi	
Pumenengo	64	5	0	64	54	104	14	14	
%	100,0%	7,8%	0,0%	100,0%	84,4%		21,9%		
AZIENDE CON MEZZI DI PROPRIETÀ									
	mietitrebbiatrici		macchine per raccolta completamente automatizzata		apparecchi per l'irrorazione di prodotti fitoiatrici		macchine per la fertilizzazione		altri mezzi meccanici
	Aziende	Mezzi	Aziende	Mezzi	Aziende	Mezzi	Aziende	Mezzi	Aziende
Pumenengo	0	0	0	0	9	10	2	2	0



Sulla base dei dati sopraelencati è possibile formulare il seguente quadro di sintesi:

- la forma di conduzione di gran lunga predominante è la conduzione diretta da parte del coltivatore con utilizzo esclusivo di manodopera familiare;
- in merito al titolo di possesso dei terreni, quasi i due terzi delle aziende dispone di tutti i terreni in proprietà ed un'altra porzione rilevante dispone di terreni in parte in proprietà ed in parte in affitto;
- le classi di superficie aziendale prevalente sono quelle intermedie, con percentuali simili, tra 2-5, 5-10, 10-20 Ha;
- la forma d'utilizzo dei terreni predominante è il seminativo, ma sono degni di nota, anche se minoritari come estensione rispetto ai seminativi, i prati e i pascoli;
- le coltivazioni prevalentemente praticate sono i cereali, (più dell'90% delle aziende) e le coltivazioni foraggere avvicendate (poco meno di un terzo delle aziende);
- le colture specializzate (vite, olivo, agrumi e fruttiferi) sono praticamente assenti;
- l'allevamento di bovini è praticato da quasi il 90% delle aziende, mentre gli allevamenti di suini sono inferiori, sia come numero di aziende che come numero di capi (bovini: 24 aziende e 2.674 capi, suini: 3 aziende e 690 capi), si rileva la presenza di 2 soli allevamenti avicoli con un esiguo numero di capi (2 aziende e 130 capi);
- la manodopera agricola è caratterizzata da conduzione familiare prevalente, infatti più del 90% del personale agricolo è rappresentato dai conduttori e da loro familiari e parenti;
- infine la quasi totalità delle aziende utilizza mezzi di proprietà.



6.5.3. Inquadramento geopedologico

6.5.3.1. Pedogenesi ed evoluzione dei suoli

Il “suolo” è una matrice le cui caratteristiche sono strettamente correlate ai “fattori pedogenetici”, ovvero ai fattori, quali i processi morfogenetici, le caratteristiche del substrato, il clima, l’attività biotica e l’attività antropica che ne hanno influenzato la formazione, nonché la successiva evoluzione.

Tali fattori contribuiscono alla formazione del suolo provocando alcuni processi fondamentali quali:

- alterazione dei materiali originali;
- incorporazione di sostanza organica presente sul suolo;
- movimento all’interno del suolo di materiali solubilizzati o in stato di sospensione.

La temperatura, le precipitazioni e le variazioni stagionali hanno influenzato la pedogenesi incidendo sui processi di umificazione, alterazione, neoformazione e migrazione dei materiali organici e minerali.

Essendo la pianura di origine alluvionale, più che di roccia madre è opportuno parlare di substrato pedogenetico, prevalentemente costituito da materiali alloctoni, in quanto derivati da ridecomposizioni e trasporto ad opera delle acque glaciali, fluviali e di risorgiva.

La pedogenesi è stata condizionata anche da componenti chimici dei substrati quali il calcare. La presenza di calcare attivo arresta l’umificazione ad una fase precoce e rallenta notevolmente la lisciviazione delle argille.

Altro elemento condizionante la pedogenesi è rappresentato dalla granulometria dei depositi, in quanto definisce la permeabilità e conseguentemente il movimento dell’acqua nel suolo ed il pedoclima.

L’azione dell’uomo ha poi modificato la naturale evoluzione dei suoli con la coltivazione degli stessi. Le operazioni colturali, infatti, comportano il rimescolamento e l’omogeneizzazione degli strati superficiali e la rottura dell’equilibrio biochimico generato dalla sostituzione della vegetazione spontanea.



In terreni a substrato calcareo la vegetazione svolge un ruolo importante, dissolvendo la componente minerale attraverso la produzione di anidride carbonica degli apparati radicali.

6.5.3.2. Caratteristiche dei suoli di Pumenengo

Questo studio si avvale, per l'analisi pedologica del territorio comunale, della seguente fonte:

- *Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia – Carta della pedologia;*
- *SITer@ della Provincia di Bergamo – Valutazione delle risorse pedologiche delle aree di pianura*

Il territorio Comunale di Pumenengo, per quanto riguarda il paesaggio pedologico, può essere suddiviso in due macroaree: la zona pianeggiante, , appartiene al **Sistema L (livello fondamentale della pianura)**, mentre la zona del fiume Oglio appartiene al **Sistema V (valli alluvionali dei corsi d'acqua olocenici)**.

Più in particolare, scendendo a livello di unità di paesaggio geomorfologico, si possono individuare le seguenti zone:

SISTEMA L: *“Piana fluvio-glaciale e fluviale costituente il Livello Fondamentale della Pianura (L.F.d.P.) formatasi per colmamento alluvionale durante l'ultima glaciazione (“nurmiana”).”*

SOTTOSISTEMA LG: *“Ampie conoidi ghiaiose a morfologia subpianeggiante o leggermente convessa, costituite da materiali fluvio-glaciali grossolani non alterati, comprese fra le superfici rilevate (rilievi montuosi, apparati morenici e terrazzi antichi) ed il limite superiore della fascia delle risorgive (“alta pianura ghiaiosa”).”*

UNITÀ DI PAESAGGIO LG1: *“Superficie rappresentativa - modale - dell’“alta pianura ghiaiosa”, a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided). In prossimità dei principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.”*



UNITÀ DI PAESAGGIO LG3: *“Superfici ondulate o sub-pianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali che, rispetto alle attigue superfici modali, sono generalmente costituite da materiali leggermente più grossolani. Si presentano lievemente ribassate e delimitate da orli di terrazze convergenti o raccordate in lieve pendenza nella direzione dei solchi vallivi.”*

UNITÀ DI PAESAGGIO LG4: *“Paleoalvei o depressioni di origine torrentizia privi di sedimentazione attiva, delimitati da orli di terrazzo o raccordati alla pianura. Comprendono gli ampi fondovalle generati dall’antica azione degli scaricatori fluvio-glaciali.”*

SISTEMA V: *“Valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d’acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico.”*

SOTTOSISTEMA VA: *“Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti o attuali (Olocene recente ed attuale).”*

UNITÀ DI PAESAGGIO VA8: *“Superfici subpianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise, comprese tra i terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d’acqua, da cui sono generalmente separate da gradini morfologici. Appartengono ai tratti medio-alti dei fiumi ove dormivano patterns intrecciati, rettilinei e sinuosi.”*

SOTTOSISTEMA VT: *“Superfici terrazzate costituite da “alluvioni antiche o medie”, delimitate da scarpate d’erosione, variamente rilevate sulle piane alluvionali (Olocene antico).”*

UNITÀ DI PAESAGGIO VT1: *“Terrazzi fluviali stabili, delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti antiche linee di drenaggio (paleoalvei) lievemente ribassate ed affiancate dall’idromorfia.”*



UNITÀ DI PAESAGGIO VT2: *“Terrazzi fluviali subpianeggianti condizionati da un drenaggio lento, causato dal ristagno e dal deflusso di acque provenienti da superfici più rilevate. Coincidono spesso con paleovalvei, conche e depressioni.”*

Il sottosistema di paesaggio LG ricopre la quasi totalità della superficie del territorio comunale mentre le unità di paesaggio VA8, VT1 e VT2 si succedono, seguendone il corso, dal fiume Oglio verso l'interno del comune.

In particolare le unità pedologiche (in riferimento alla Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia – Carta della pedologia) che caratterizzano il comune sono 8:

<i>Unità pedologica</i>	<i>Unità di paesaggio</i>	<i>Paesaggio pedologico</i>
157 - BSH1	VT1	Terrazzi fluviali stabili, delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti antiche linee di drenaggio lievemente ribassate ed affrancate dall'idromorfia
158 - VTT1	VT1	Terrazzi fluviali stabili, delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti antiche linee di drenaggio lievemente ribassate ed affrancate dall'idromorfia
173 - FTV1	VA8	Superfici sub pianeggianti di piane alluvinali delle valli più incise tra terrazzi antichi a fasce maggiormente inondabili limitrofe a corsi d'acqua, da cui son separate da gradini morfologici.
374- RMG2/ALT1	LG1	Superficie rappresentativa – modale dell'alta pianura ghiaiosa, a morfologia sub pianeggiante e con evidenti tracce di paleo idrografia a canali intrecciati. Vicino ai principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.
375 - ZER1	LG1	Superficie rappresentativa – modale dell'alta pianura ghiaiosa, a morfologia sub pianeggiante e con evidenti tracce di paleo idrografia a canali intrecciati. Vicino ai principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.
393 - CFC1	LG1	Superficie rappresentativa – modale dell'alta pianura ghiaiosa, a morfologia sub pianeggiante e con evidenti tracce di paleo idrografia a canali intrecciati. Vicino ai principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.
406 - RMG3	LG3	Superfici ondulate o sub pianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali generalmente costituite da materiale leggermente più grossolani. Un po' ribassate e delimitate da orli di terrazzi convergenti o raccordati in direzione dei solchi vallivi.



411 - PAL1/CDD2	LG4	Paleoalvei o depressioni di origine torrentizia privi di sedimentazione attiva, delimitati da orli di terrazzo o raccordati alla pianura. Comprendono gli ampi fondivalli generati dall'antica azione degli scaricatori fluvioglaciali.
-----------------	-----	---

6.5.3.3. Attitudine dei suoli allo spandimento dei liquami zootecnici

Le fonti E.R.S.A.L./E.R.S.A.F./S.I.T. sopracitate forniscono, oltre alla cartografia pedologica, la classificazione dei suoli in funzione della loro attitudine a ricevere i liquami zootecnici. L'attitudine a ricevere i liquami dipende dalle caratteristiche dei suoli in relazione al rischio di inquinamento a cui sono sottoposte le acque superficiali e profonde.

Secondo E.R.S.A.F. *“l'attitudine allo spandimento agronomico dei liquami viene giudicata in base a uno schema che tiene conto di fattori stazionali (rischio d'inondazione, acclività, pietrosità) e pedologici (drenaggio, profondità della falda, scheletro, tessitura, caratteristiche vertiche, presenza di torba o di orizzonti molto permeabili). I suoli sono considerati adatti allo spandimento quando le loro caratteristiche sono tali da permettere un elevato immagazzinamento dei liquami, senza favorirne la perdita in superficie (scorrimento) e in profondità (percolazione). A seconda del grado di attitudine del suolo, potrà essere consigliata la distribuzione di quantitativi diversi di liquame o l'adozione di crescenti attenzioni nella loro gestione; nei suoli considerati non adatti dovrebbe invece esserne sconsigliata la distribuzione.”*

Secondo tale interpretazione i suoli vengono classificati in quattro classi attitudinali che li qualificano come:

- Suoli Adatti (A)
- Suoli Moderatamente Adatti (M)
- Suoli Poco Adatti (P)
- Suoli Non Adatti (N)



Recentemente E.R.S.A.F. ha raffinato tale classificazione adottando il seguente schema interpretativo (E.R.S.A.F. - "Suoli e Paesaggi della Pianura Lombarda" – 2004):

CLASSI DI ATTITUDINE		FATTORI LIMITANTI LA CAPACITÀ DEI SUOLI AD ACCETTARE REFLUI ZOOTECNICI					
		Perm. classi	Prof. falda cm	Granulom. 1°m classi	Inondabilità classi	Gruppo idr. classi	Pend %
ADATTI	S1	3-4-5-6	>100	AFI-AMF-LFI-FFI-LGR-FRA-SKA Classi "over"(compreso over SAB, over SKS, over FRM) in cui il 1° termine sia AFI, AMF o LFI	1	A e B C se perm <5	≤5
ADATTI CON LIEVI LIMITAZIONI	S2	2	>75 e ≤100	FGR-SKF Classi "over"(compreso over SAB, over SKS, over FRM) in cui il 1° termine sia FFI, LGR, FGR o SKF e classe loamy skeletal over clayey	2-3	C se perm ≥5	>5 e ≤10
ADATTI CON MODERATE LIMITAZIONI	S3	1	>50 e ≤75	SAB-FRM-SKS Classi "over" in cui il 1° termine sia SKF⁽¹⁾, SAB o SKS	4	D	>10 e ≤15
NON ADATTI	N	-	≤50	-	5	-	>15
fattori limitanti		1	2	3	4	5	6

⁽¹⁾ tranne la classe loamy skeletal over clayey

S1	126-134-106-96-98-68-56 58-108-110-112-116-118-120-122-124-(114-210)
S2	80-50 51-52-54-72-82-84-86-92-94-98-100-102
S3	62-44-36 0 46-47-64-66

per le classi S indicare una sottoclasse che richiama con un suffisso alcune indicazioni gestionali, sulla base dei seguenti caratteri: pietrosità superficiale di dimensioni medie e grandi (Ø>7.5 cm), tessitura dell'orizzonte superficiale e drenaggio.

Carattere del suolo	Classe	Suffisso
Pietr sup	> 3%	p
tex orizz sup	A-AL-FA-FAL	t
drenaggio	5 o 6	d

Secondo tale nuova interpretazione i suoli vengono classificati in quattro classi attitudinali che li qualificano come:

- Suoli adatti (S1)
- Suoli adatti con lievi limitazioni (S2)
- Suoli adatti con moderate limitazioni (S3)
- Suoli non adatti (N)



Tali classi, in linea di massima, corrispondono alle vecchie 4 classi: A, M, P, N, ma sono suddivise anche in sottoclassi indicate dai suffissi p, t, d, che indicano il principale fattore limitante.

Dalla già citata Carta della Pedologia del S.I.T. si riporta l'attitudine dei suoli allo spandimento dei reflui zootecnici.

<i>Unità pedologica</i>	<i>Unità di paesaggio</i>	<i>Attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei reflui zootecnici</i>
157 - BSH1	VT1	S2 - Suoli adatti con lievi limitazioni
158 - VTT1	VT1	S2 - Suoli adatti con lievi limitazioni
173 - FTV1	VA8	S3 - Suoli adatti con moderate limitazioni
374- RMG2/ALT1	LG1	S2 - Suoli adatti con lievi limitazioni
375 - ZER1	LG1	S1 - Suoli adatti senza limitazioni
393 - CFC1	LG1	S3 - Suoli adatti con moderate limitazioni
406 - RMG3	LG3	S2 - Suoli adatti con lievi limitazioni
411 - PAL1/CDD2	LG4	S3 - Suoli adatti con moderate limitazioni

Dalla precedente tabella si evince che tutti i terreni di Pumenengo, ad eccezione della zona limitrofa al corso del Fiume Oglio, presentano una buona attitudine allo spandimento dei reflui zootecnici (classi di suoli adatti senza limitazioni o con lievi limitazioni).

Applicando il dettato del regolamento attuativo della LR 37/93, che definisce SUOLI VULNERABILI quei suoli compresi nelle classi “poco adatti” e “non adatti”, e definisce invece SUOLI NON VULNERABILI quelli compresi nelle classi adatti e moderatamente adatti, possiamo affermare che la maggior parte dei suoli di Pumenengo possono essere classificati come NON VULNERABILI.



6.5.3.4. Determinazione peso vivo (PV) allevato, distinto per specie animale, e relativi reflui zootecnici che attualmente gravano sul territorio comunale

6.5.3.4.1. *L'analisi dei P.U.A.*

Al fine di effettuare un bilancio della pressione esercitata dal comparto agricolo-zootecnico sul territorio comunale, si è reso necessario stimare l'effettivo carico di peso vivo allevato gravante su Pumenengo; con ciò si intende indicare la quota di animali allevati i cui reflui zootecnici vengono destinati ai terreni di Pumenengo.

Per giungere ad una stima realistica di tale dato, si è scelto di utilizzare la documentazione depositata dalle Aziende Agricole, sia di Pumenengo che di altri comuni, presso gli uffici comunali, costituita da P.U.A., P.U.A.S. o altre documentazione tecnica, prodotta ai fini del rilascio dell'autorizzazione allo spandimento liquami.

Tale documentazione rappresenta una fonte da cui attingere le informazioni riguardanti il numero di capi, e relativo peso vivo, allevati da ciascuna Azienda Agricola, ed i terreni utilizzati per lo spandimento dei reflui derivanti da tali allevamenti.

Da tale analisi, a scala aziendale, si è ottenuto un parametro di peso vivo globale, che è stato poi utilizzato per le valutazioni di sopportabilità di cui si dirà più oltre.

6.5.3.4.2. *L'analisi delle aziende senza P.U.A.*

Poiché non tutti gli allevamenti zootecnici sono tenuti a dotarsi di un P.U.A. e relativa autorizzazione allo spandimento liquami, per avere un quadro più completo del peso vivo zootecnico globale che insiste su Pumenengo, è stato effettuato un controllo incrociato tra l'elenco delle Aziende che hanno presentato un P.U.A. e l'elenco degli allevamenti attivi esistenti sul territorio comunale di Pumenengo, fornito dall'A.S.L. di Bergamo, Distretto Veterinario "B" (con dati estratti in date 11-17.12.2007 e 25.02.2008).

L'analisi di tale elenco ha permesso di evidenziare un gruppo di allevamenti, non dotati di P.U.A., che contribuiscono comunque a costituire il carico di peso vivo globale che grava su Pumenengo.



Tali allevamenti non necessariamente producono liquami, ma possono produrre anche solo letame, o possono adottare una gestione alternativa all'utilizzazione agronomica dei propri reflui, come ad esempio la vendita degli stessi ad impianti di compostaggio.

Comunque, al fine di verificare la situazione comunale, poiché non sono note le modalità di smaltimento dei reflui zootecnici di tali aziende, si è deciso, in via cautelativa, di includere anche il bestiame allevato da queste ditte nei conteggi del carico di peso vivo comunale totale.

Pertanto il loro peso vivo verrà considerato, cautelativamente, nei calcoli di sopportabilità comunale, come gravante totalmente sui terreni di Pumenengo.

6.5.3.4.3. Il calcolo del peso vivo comunale totale

Il calcolo del peso vivo comunale totale, come parametro correlato ai bilanci di sopportabilità comunale, deve tener conto sia del peso vivo delle Aziende dotate di P.U.A. che di quelle senza P.U.A., come sopra illustrato.

Pertanto si è proceduto calcolando, innanzitutto, la quota di peso vivo comunale relativa alle aziende dotate di P.U.A., mediante la metodologia di seguito descritta.

Come previsto dal regolamento della L.R. 37/93, le Aziende Agricole possono spandere i propri liquami sia su terreni appartenenti al comune su cui ha sede l'allevamento che su comuni vicini (terreni in proprietà, in affitto od in concessione).

Considerato quindi che alcune aziende utilizzano terreni sia in Pumenengo che in altri comuni, si è reso necessario ripartire il peso vivo aziendale (dichiarato nel PUA) in due parti, e conteggiare solo la frazione relativa ai terreni in Pumenengo.

Tale procedura è stata applicata sia alle aziende di Pumenengo che alle aziende esterne che utilizzano terreni a Pumenengo.

Per giungere a tale stima è stato elaborato un parametro definito "dose di peso vivo per ettaro aziendale" (dose PV/Ha).

Moltiplicando, infine, il suddetto parametro per la superficie (in Ha) dei terreni condotti dall'Azienda in Pumenengo, si ottiene la frazione del peso vivo di ciascuna



azienda che grava sul Comune di Pumenengo sotto forma di spandimento dei reflui zootecnici.

Per giungere ad una stima più completa sono stati sommati ai dati di tutte le Aziende dotate di PUA anche i dati di peso vivo relativi alle altre Aziende Agricole, ricavati rielaborando i dati di consistenza in capi contenuti negli elenchi A.S.L., moltiplicandoli per un coefficiente di peso vivo medio, variabile in funzione della tipologia di capo, per ottenere una stima del peso vivo globale di tale gruppo di aziende.

In tal modo si è ottenuta una stima realistica del “PESO VIVO COMUNALE TOTALE”, distinto per specie animale allevata.

6.5.3.5. Elaborazione dati di analisi e individuazione situazione ambientale relativamente all'utilizzazione agronomica dei liquami zootecnici.

L'analisi per ricercare la sopportabilità dei suoli e quindi la complessiva situazione di eventuale rischio d'inquinamento è stata poi effettuata considerando contemporaneamente la **situazione pedologica** ed il **carico di peso vivo zootecnico** le cui deiezioni vanno ad essere smaltite sul territorio del Comune di Pumenengo.

L'attuale Regolamento Attuativo della LR 37/93 utilizza principalmente come fattore limitante il quantitativo di azoto (N) utilizzabile, contenuto nei liquami oggetto di spandimento, in relazione alle colture praticate nell'azienda agricola.

L'aspetto pedologico, che nel precedente regolamento trovava riscontro in dettagliate analisi pedologiche aziendali, attualmente si affida a studi che, pur avendo grande valenza (E.R.S.A.L.), hanno un carattere di semidettaglio e fungono da base di partenza per le analisi locali più approfondite.

Infatti gli studi E.R.S.A.L. si basano sul concetto di prevalenza, individuando aree molto ampie di suoli che “prevalentemente” presentano simili attitudini allo spandimento. Da qui la necessità poi di indagare ulteriormente al fine di verificare l'effettiva attitudine dei suoli aziendali.



L'attuale regolamento pone quindi maggiore attenzione al bilancio tra azoto oggetto di spandimento e azoto assorbito, anche se spesso i tempi di distribuzione (ante-aratura) e di inizio assorbimento non sono coincidenti.

In funzione di ciò si ritiene che la vulnerabilità delle falde idriche sotterranee, che dipende essenzialmente dalla struttura e dalle caratteristiche fisico – meccaniche del suolo nonché dalla posizione della falda idrica, sia un parametro determinante, che non può essere correlato principalmente al solo pareggio del bilancio dell'azoto (N distribuito / N assorbito dalle colture).

Pertanto, pur non entrando nel merito delle autorizzazioni allo spandimento, regolate dalla apposita LR 37/93 e regolamenti attuativi, nell'ambito dello studio di pianificazione in oggetto, la metodologia seguita prevede l'individuazione di limiti massimi di peso vivo allevabile per ettaro, in relazione alle diverse specie animali e secondo le classi di attitudine dei suoli.

Tali limiti sono quelli individuati dalle linee guida ERSAL inerenti i criteri per la redazione del PUA, contenute nelle pubblicazioni:

“Piano di utilizzazione agronomica dei liquami ed altre deiezioni zootecniche” - ERSAL Ufficio del Suolo, a cura di G. Marini (1992) - Aggiornamenti di agrometeorologia e pedologia;

“Linee guida per l'indagine e la gestione dei suoli alla scala dell'azienda agricola” - ERSAL Ufficio del Suolo, A.A.V.V. (1996) - Aggiornamenti di agrometeorologia e pedologia.

Tali linee guida si basano su studi e dati sperimentali, e tengono conto degli orientamenti proposti a livello Comunitario attraverso direttive tendenti a ridurre l'inquinamento da nitrati ed infine da scelte operate da altre realtà regionali.

Si evidenzia che tali valutazioni sono più restrittive dei risultati ottenibili con i P.U.A. redatti secondo l'ultimo Regolamento della LR 37/93.

D'altra parte, poiché il Sindaco risulta essere il responsabile primo della salute pubblica, può fare approfondimenti sul tema ambientale e proporre norme più restrittive rispetto alle normative vigenti. In particolare, affinché vi sia uno sviluppo edilizio rurale (allevamenti) realmente proporzionato alle capacità di sopportabilità dei suoli del territorio comunale, tali norme saranno finalizzate alla regolamentazione



dell'aspetto edificatorio, ossia alla correlazione tra fabbricati d'allevamento e fondo agricolo, come previsto peraltro dalla LR 12/2005 (e in precedenza dalla L.R. 93/80).

Approfondendo ulteriormente la descrizione della metodologia seguita, si precisa che l'analisi è scesa ad un livello di dettaglio, che ha implicato un'accurata analisi dei dati cartografici e dei dati acquisiti dai PUA e dagli elenchi A.S.L..

Per quanto concerne la superficie agricola, totale e utilizzata (S.A.U.), e la superficie territoriale comunale (STC) sono stati utilizzati i dati del Censimento Generale dell'agricoltura I.S.T.A.T. del 2000.

Dall'analisi cartografica del territorio sono state ricavate le superfici lorde relative ai suoli a diversa attitudine allo spandimento agronomico dei reflui zootecnici.

L'elaborazione dei dati I.S.T.A.T. e dei dati rilevati dall'analisi cartografica del territorio ha permesso di individuare la percentuale media di superficie non urbanizzata rappresentata dalle TARE PERIURBANE, ovvero da strade, canali ed altre forme d'uso diverse dall'utilizzazione produttiva agricola.

Sottraendo tale percentuale alle superfici dei diversi tipi di suoli, raggruppati secondo la propria classe di attitudine allo spandimento dei liquami, sono state calcolate, per ogni classe di attitudine, le superfici agricole effettivamente disponibili per lo spandimento dei reflui zootecnici, logicamente come dati medi.

Il passaggio finale del presente studio è consistito nell'individuazione della situazione ambientale, relativamente allo spandimento ed all'utilizzazione agronomica dei liquami zootecnici. Ciò al fine di comprendere se la "capacità portante" del territorio comunale, (dipendente da molteplici fattori, tra i quali la pedologia riveste un ruolo determinante) consente di sostenere con tranquillità il carico di peso vivo che effettivamente grava sul territorio, e se ci sono ulteriori margini per l'espansione del settore zootecnico, oppure se la situazione attuale comporta un eccessivo carico zootecnico, tale da mettere a repentaglio la salvaguardia degli equilibri dell'agroecosistema, con un conseguente rischio di inquinamento dei suoli e delle falde acquifere.



Per giungere a tale evidenza si è scelto di elaborare un parametro, la “**S.A.U. NECESSARIA**”, che rappresenta **la superficie agraria “teorica”, necessaria a soddisfare le esigenze di smaltimento dei reflui zootecnici prodotti dal bestiame effettivamente gravante su Pumenengo.**

Tale parametro si stima in funzione dei diversi limiti di peso vivo per ettaro attribuiti ai suoli appartenenti alle diverse classi di attitudine allo spandimento liquami, di cui si è detto più sopra.

La “S.A.U. NECESSARIA” viene alla fine confrontata con la “**S.A.U. DISPONIBILE**”; essa rappresenta la frazione della S.A.U. comunale disponibile per lo spandimento dei reflui zootecnici.

La “S.A.U. DISPONIBILE”, che in questo contesto rappresenta la “**capacità portante**” del territorio, confrontata con la “S.A.U. NECESSARIA” consente di valutare se vi sono ancora margini di espansione oppure se il carico zootecnico attuale supera già il limite massimo attribuito al territorio indagato.

In conclusione, si precisa che il dato relativo alla “S.A.U. NECESSARIA”. ed il raffronto con la “S.A.U. DISPONIBILE” hanno una valenza di “**indicatore**” della situazione attuale, la cui funzione prioritaria è quella di orientare le scelte pianificatorie ed il ruolo di controllo del Comune nel settore zootecnico.

6.5.4. RISULTANZE D’ANALISI

6.5.4.1. Analisi pedologica

Come detto nel capitolo riguardante la metodologia, la situazione pedologica e più in particolare l’attitudine al recepimento di liquami zootecnici e la relativa vulnerabilità dei suoli del Comune di Pumenengo, sono state analizzate con l’ausilio di dati tratti dalla cartografia pedologica E.R.S.A.F.; tale analisi ha permesso la successiva elaborazione e quantificazione dei dati contenuti nelle tabelle allegate.



Come si può rilevare dalla Tabella, la S.A.U. del Comune di Pumenengo ha una estensione di 691,47 Ha. Tale area può essere suddivisa in zone caratterizzate da una diversa attitudine allo spandimento dei liquami, come meglio indicato nella Tabella.

Tale attitudine dipende dalle caratteristiche pedologiche dei suoli e dalla pedogenesi descritta nel relativo capitolo.

Più in particolare notiamo che le superfici dei suoli a diversa attitudine sono così ripartite:

<i>Superficie utile allo spandimento suddivisa per classi di attitudine</i>	<i>Area (Ha)</i>	<i>%</i>
Suoli adatti senza limitazioni - S1	66,64	9,6%
Suoli adatti con lievi limitazioni - S2	519,65	75,2%
Suoli adatti con moderate limitazioni - S3	105,18	15,2%
Suoli non adatti - N	0,00	0,0%
<i>Somma aree 4 classi di attitudine</i>	<i>691,47</i>	<i>100,0%</i>

Applicando il dettato del regolamento attuativo della LR 37/93, che definisce SUOLI VULNERABILI quei suoli compresi nelle classi “poco adatti” e “non adatti”, e definisce invece SUOLI NON VULNERABILI quelli compresi nelle classi adatti e moderatamente adatti, è stata redatta la Tabella 2.

Quantitativamente la situazione della vulnerabilità sopra citata risulta:

<i>Superficie utile allo spandimento suddivisa per classi di vulnerabilità</i>	<i>Area (Ha)</i>	<i>%</i>
Suoli non vulnerabili - NV	586,29	84,8%
Suoli vulnerabili - V	105,18	15,2%
<i>Somma aree 2 classi di vulnerabilità</i>	<i>691,47</i>	<i>100,0%</i>



6.5.4.2. La vulnerabilità comunale

Dopo aver analizzato la vulnerabilità “pedologica” del territorio comunale, è necessario mettere in evidenza che, sulla base di un recente provvedimento legislativo regionale, il territorio comunale è stato incluso tra i comuni VULNERABILI, in relazione a problematiche di contaminazione da nitrati delle acque di falda, riscontrate a vasta scala su buona parte del territorio della pianura lombarda.

Si analizzano di seguito le principali fasi normative che hanno condotto all’inserimento del comune di Pumenengo nell’elenco dei comuni vulnerabili.

Ai sensi di quanto prescritto dal regolamento di attuazione (R.A.) della L.R. 37 /93 (DGR n. 5/62320 del 30/12/1994 e s.m.i.), il comune di Pumenengo apparteneva:

- ai comuni “NON VULNERABILI” di cui all’ALLEGATO 2 (*elenco dei comuni classificati “vulnerabili” ex-derogati al superamento nelle acque di falda della classificazione massima ammissibile per il parametro nitrati di cui al d.p.r. n. 236/88*) del regolamento suddetto;
- ai comuni “A BASSO CARICO ZOOTECNICO” di cui all’ALLEGATO 1 (*elenco dei comuni con alto/basso carico zootecnico*) del regolamento suddetto.

Successivamente la Regione Lombardia, in sede di approvazione del PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (PTUA) (definitivamente approvato con DGR n. 2244 del 29 marzo 2006), ha provveduto a rivedere ed aggiornare gli elenchi dei comuni vulnerabili.

Infatti l’art. 27 delle NTA del PTUA prescrive quanto segue:

PTUA – NTA - Art. 27 – Zone vulnerabili da nitrati

1. In sostituzione delle aree vulnerabili di cui alla D.G.R. n. 6/17149 del 1.8.1996, riconosciute dal d.lgs. 152/99 Allegato 7/AIII, sono ridesegnate come “*zone vulnerabili da nitrati di origine agricola*”, ai fini e per gli effetti dell’art. 19 e dell’Allegato 7/AI del d.lgs. 152/99, i territori dei comuni individuati nell’elenco di cui all’Appendice D.



2. Nelle zone di cui al precedente comma, le norme stabilite dalla l.r. 15.12.1993 n. 37 e dal suo regolamento attuativo, trovano applicazione sino all'entrata in vigore del nuovo regolamento regionale per l'utilizzazione agronomica di effluenti di allevamento, di cui all'art. 52 l.r. 26/2003.
3. Sono designate come "zone vulnerabili da nitrati di origine civile", i territori dei comuni individuati nell'elenco di cui all'Appendice D. I piani di ambito individuano le misure per limitare le perdite delle reti fognarie e stabiliscono come priorità l'attuazione di dette misure nelle zone vulnerabili sopra richiamate.
4. Sono designate come "zone di attenzione" i territori dei comuni nei quali occorre monitorare la falda più superficiale al fine di mettere in luce l'insorgenza di eventuali fenomeni di inquinamento da sostanze azotate. In detti territori, individuati nell'Appendice D, saranno adottate misure specifiche con successivi provvedimenti della Regione.
5. La Giunta regionale, sentita l'Autorità di Bacino del Fiume Po, provvede a rivedere e completare ogni quattro anni la designazione di cui al comma 1.

Si sottolinea che le prescrizioni dell'art. 27, commi 1, 2 e 3, sono immediatamente vincolanti, a decorrere dall'approvazione del PTUA, ai sensi dell'art. 51 delle NTA del PTUA stesso.

Dalla consultazione dell'elenco di cui all'Appendice D (zone vulnerabili da nitrati) del PTUA (così come modificato e integrato dalla successiva D.G.R. n° 8/3297 del 11/10/2006 "Nuove aree vulnerabili ai sensi del d.lgs. 152/2006: criteri di designazione e individuazione", il cui Allegato 2 sostituisce l'Appendice D del PTUA) il comune di Pumenengo appartiene ai "COMUNI INTERAMENTE COMPRESI NELL'AREA VULNERABILE".

Considerato quanto sopra si ritiene che, ai sensi dell'art. 27 comma 2 delle NTA del PTUA, si debbano applicare al comune di Pumenengo le prescrizioni della L.R. 37/93 e R.A. inerenti i comuni vulnerabili.

A tal proposito, l'art. 2 del suddetto R.A. prescrive quanto segue:

"La classificazione del territorio comunale in «vulnerabile» o «non vulnerabile» è stata fatta utilizzando le informazioni inerenti la sensibilità del suolo fornite dall'ERSAL e dalle province utilizzando il criterio della prevalenza.

La classificazione in zone «Vulnerabili e Non vulnerabili» tiene conto anche dei territori dei comuni in deroga per la quantità dei nitrati nell'acqua potabile e dei territori di quelli il cui substrato pedologico li rende a rischio di inquinamento da nitrati."

In conclusione si può affermare che Pumenengo, dal punto di vista pedologico, ha dei terreni prevalentemente non vulnerabili; ciò nonostante, in funzione



dell'appartenenza ai comuni con problematiche di inquinamento da nitrati delle acque di falda, è classificato come comune "vulnerabile".

Tale situazione, per le aziende appartenenti alle tipologie soggette alla redazione dei P.U.A., comporta la necessità di presentare sempre un piano completo, indipendentemente dal peso vivo aziendale, e mai un piano semplificato (P.U.A.S.) (come previsto dall'art. 3 del R.A. LR 37/93).

Inoltre, come previsto dall'art. 4 del R.A., il carico massimo dei reflui zootecnici applicabile ai suoli adibiti all'uso agricolo, in termini di azoto totale per ettaro e per anno, è di 340 kg, ma, per le aree classificate come vulnerabili, i limiti massimi di azoto per ettaro e per anno sono fissati in 170 kg.

Tale limite di 170 Kg è tuttavia superabile (entro comunque i 340 Kg) in casi particolari, ovvero nel caso di doppia coltura ad elevato assorbimento di azoto oppure quando, nell'ambito della redazione del P.U.A. si dimostri specificamente che l'UPA è da ritenersi adatta allo spargimento dei liquami zootecnici, secondo l'applicazione delle «Linee Guida per l'indagine e la gestione dei suoli alla scala dell'Azienda agricola» 96 ERSAL.

A quanto sopra evidenziato si devono però aggiungere le prescrizioni della recente D.G.R. 8/3439 del 07/11/2006 "Adeguamento del Programma d'azione della Regione Lombardia di cui alla D.G.R. n. 17149/96 per la tutela e risanamento delle acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola per le aziende localizzate in zona vulnerabile, ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, art. 92 e del D.M. n. 209 del 7 aprile 2006" che ha radicalmente riformato i criteri gestionali degli effluenti d'allevamento e degli altri apporti azotati, nonché le procedure autorizzative e di controllo per tali pratiche, in relazione alle aziende agricole ubicate in zone vulnerabili da nitrati, modificando anche le prescrizioni del R.A. della L.R. 37.

Di tale norma si dovrà senz'altro tener conto al fine di pianificare, a livello comunale, la corretta gestione del settore agro-zootecnico.



6.5.4.3. Il carico di peso vivo zootecnico comunale

Al fine di effettuare una stima del carico di peso vivo allevato gravante sul comune, sono state prese in esame due fonti: l'elenco degli allevamenti attivi esistenti sul territorio comunale di Pumenengo, fornito dall'A.S.L. di Bergamo, Distretto Veterinario "B" (dati di febbraio 2008) ed i P.U.A. depositati presso l'Ufficio Tecnico Comunale di Pumenengo.

6.5.4.3.1. *Peso vivo allevato delle aziende dotate di P.U.A./P.U.A.S.*

Dall'esame della documentazione fornita dall'Ufficio Tecnico di Pumenengo, (pratiche relative ad utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici depositate presso tale ufficio) sono state individuate le seguenti Aziende Agricole dotate di P.U.A., P.U.A.S. o altra documentazione tecnica, prodotti ai fini del rilascio dell'autorizzazione allo spandimento liquami:

**AZIENDE AGRICOLE CON ALLEVAMENTO DI BESTIAME
DI PUMENENGO**

AZIENDA	INDIRIZZO
S.S. La Grigna dei fratelli invernizzi	C.na Grigna
Invernizzi Alessio	C.na Grigna, 11
Az. Agr. Schieppati Luigi Carlo	C.na Colombare
Gattini S.S.	C.na Colombarotto
Az. Agr. 2001 di Pezzotti Mario e figli	C.na Pezzotti
Az. Agr. Pedretti Isacco e Giuseppe	Via Finiletti, 24
Az. Agr. Vezzoli F.lli	C.na Barbonina
Az. Agr. Martinelli Mosè e Aronne S.S.	C.na Barbonina
IM.BE.MA. s.r.l.	C.na Malpaga
Gorbani Daniele Francesco	C.na Dari
Bonomi Pierangelo	C.na Cazzaniga, 4
Bergamaschi Gianbattista	C.na Gandina, 4



Marchetti Giacomo	Cascinetto Marchetti – Torre Pallavicina
Gattinoni Silvio e Francesco S.S.	Via per Torre Pallavicina – Fontanella
F.lli Rossi S.S.	Via Sante Giulie, 10/A – Torre Pallavicina
Rusconi Angelo Pietro	C.na Cenate a sera – Torre Pallavicina
Az. Agr. Lorenzo, Gianmarco e Gianfranco	Via Calcio, 5 - Soncino
Az. Agr. Martinelli Aldo e Gianni S.S.	C.na Capriolo – Fontanella
Az. Agr. Longhi Giosuè	C.na Perona – Torre Pallavicina
HBI S.r.l.	Via S. Gervasio, 11 - Manerbio
Rossi Giancarlo	Via Roma 49/D – Fontanella
Vezzoli Fratelli – Gianfranco e Fabrizio S.S.	C.na Colomberotto - Fontanella

Elaborando i dati di peso vivo estrapolati dalla documentazione tecnica relativa a ciascuna azienda, secondo la metodica illustrata nella sezione relativa alla metodologia di lavoro, è stata calcolata la parte del peso vivo allevato dalle aziende suelencati che grava sui terreni di Pumenengo.

Tali conteggi, sono riassunti nella tabella seguente:

AZ. AGR. DOTATE DI P.U.A./P.U.A.S.

P.V. TOT. SU PUMENENGO (t)

<i>Totale</i>	<i>Bovini</i>	<i>Suini</i>	<i>Equini</i>	<i>Ovini - Caprini</i>	<i>Avicoli - Cunicoli</i>
<i>(t)</i>	<i>(t)</i>	<i>(t)</i>	<i>(t)</i>	<i>(t)</i>	<i>(t)</i>
<i>Aziende Agricole di Pumenengo</i>					
2.417,28	593,01	1.779,00	0,00	45,27	0,00
<i>Aziende Agricole di altri comuni che utilizzano terreni di Pumenengo</i>					
523,21	208,59	314,62	0,00	0,00	0,00
<i>Tutte le Aziende Agricole</i>					
2.940,49	801,60	2093,62	0,00	45,27	0,00



6.5.4.3.2. *Peso vivo allevato nelle aziende non dotate di P.U.A.*

Si riporta di seguito un estratto dell'elenco degli allevamenti attivi esistenti sul territorio comunale di Pumenengo, fornito dall'A.S.L. di Bergamo, Distretto Veterinario "B", relativo alle sole aziende non dotate di P.U.A./P.U.A.S..

AZIENDA	N. CAPI					TOTAL E
	BOVIN I	SUIN I	EQUIN I	AVICOL I	OVINI - CAPRIN I	
BONOMI PIERANGELO	54					54
BERGAMASCHI GIANBATTISTA	13					13
ASPERTI LUIGI	10					10
BERGAMASCHI VITTORIO	14		1			15
BONETTI VALERIO	15					15
AZ. AGR. COSTIOLI S.S.	137					137
VEZZOLI LIUGI E LIVIO	5					5
AZ. AGR. PORRI ANGELO	3					3
PREMOLI MARIO	0					0
MARTINELLI LINALDO E LUIGI TARCISIO S.S.	7					7
PELLEGRINI LUIGIA	2					2
DONATI PALMIRO	1					1
AZ. AGR. BERGAMASCHI LUIGI	133					133
FACCHINETTI SANTINO			6		12	18
FILISSETTI MISTICA					213	213
MASSETTI VINCENZO		16		20		36
CAPPELLETTI MARIA BATTISTINA				15		15
PILONI CHRISTIAN						0
FRANZELLI GIOVANNA			8			8
RANCATI FILIPPO			6			6
SOLDO SAVINO			4			4

Per stimare il carico di peso vivo di tali aziende, sono stati rielaborati i dati di consistenza in capi delle aziende suddette, moltiplicandoli per un coefficiente di peso vivo medio, variabile in funzione della tipologia di capo, ottenendo quindi una stima del peso vivo globale di tale gruppo di aziende, come si evince dalla tabella seguente:



AZ. AGR. NON DOTATE DI P.U.A./ P.U.A.S. (ELENCHI A.S.L.)

P.V. TOT. SU PUMENENGO (t)

<i>Totale</i>	<i>Bovini</i>	<i>Suini</i>	<i>Equini</i>	<i>Ovini - Caprini</i>	<i>Avicoli - Cunicoli</i>
(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
219,135	197	1,6	13,75	6,75	0,035

Come anticipato nella sezione dedicata alla metodologia, non essendo note le modalità di smaltimento dei reflui zootecnici di tali aziende, il loro peso vivo verrà considerato, cautelativamente, nei calcoli di sopportabilità comunale, gravante totalmente sui terreni di Pumenengo.

6.5.4.3.3. Calcolo del peso vivo totale gravante sul territorio comunale

I valori di peso vivo animale relativi alle due categorie di aziende suddette, sono stati poi sommati per giungere ad una stima del peso vivo comunale totale pari a:

PESO VIVO TOTALE GRAVANTE SUL TERRITORIO COMUNALE

	Aziende ASL	Aziende P.U.A.	Totale
Peso Vivo (q)	2.191,35	29.404,93	31.596,28
%	6,94%	70,56%	100,0%

I dati di peso vivo dei due gruppi di Aziende sono riportati anche nella Tabella allegata in calce.

Un primo parametro calcolabile esclusivamente da questi dati è la dose di reflui zootecnici che, indipendentemente dall'attitudine dei suoli, viene smaltita su ogni ettaro di S.A.U. disponibile del territorio comunale.



$$PV/Ha = 31.596,28/691,47 = 45,7 \text{ q/Ha}$$

6.5.4.3.4. *Raffronto tra "S.A.U. NECESSARIA" e "S.A.U. DISPONIBILE" per lo smaltimento dei reflui zootecnici*

SCENARIO 1 : DOSE PV/HA PROPORZIONALE ALLA CLASSE DI ATTITUDINE

Al fine di giungere ad una stima della sopportabilità del carico zootecnico, e relativi reflui, in relazione al territorio comunale, si è fatto riferimento ai parametri, tratti dalle Linee Guida E.R.S.A.L., che si utilizzano per calcolare il carico massimo allevabile, in funzione dell'attitudine pedologica a ricevere le deiezioni prodotte dalle diverse specie animali.

Tabella di conversione relativa ai suoli destinati a ricevere liquami

Attitudine dei suoli allo spandimento liquami	Vulnerabilità dei suoli	BOVINI	SUINI	EQUINI	OVINI CAPRINI	AVICOLI CUNICOLI
		P.V. max per Ha				
		ql	ql	ql	ql	ql
Suoli adatti	SUOLI NON	35	30	35	35	20
Suoli moder. adatti	VULNERABILI	30	25	30	30	15
Suoli poco adatti	SUOLI	20	15	20	20	10
Suoli non adatti	VULNERABILI	0	0	0	0	0

Fonte [*"Piano di utilizzazione agronomica dei liquami ed altre deiezioni zootecniche"* - ERSAL Ufficio del Suolo, a cura di G. Marini (1992) - *Aggiornamenti di agrometeorologia e pedologia*]

Mediante i parametri suddetti, fatte le opportune elaborazioni, in relazione alle frazioni di peso vivo comunale riconducibili alle diverse specie animali, è stata determinata la **"S.A.U. necessaria"** che rappresenta la superficie agraria "teorica",



necessaria a soddisfare le esigenze di smaltimento dei reflui zootecnici prodotti dal bestiame effettivamente gravante su Pumenengo.

La “S.A.U. necessaria” è stata poi raffrontata con la “**S.A.U. disponibile**”, che corrisponde alla S.A.U. comunale totale (ISTAT 2000), equiparata alla frazione della superficie comunale disponibile per lo spandimento dei reflui zootecnici.

Si è ottenuta in questo modo una **stima del livello di saturazione della “capacità portante” del territorio comunale.**

I risultati di tali elaborazioni sono riportati nella tabella seguente.

	<i>Bovini</i>	<i>Suini</i>	<i>Equini</i>	<i>Ovini Caprini</i>	<i>Avicoli Cunicoli</i>	<i>Totale</i>
Peso vivo presente (q)	9.986,04	20.952,17	137,5	520,23	0,35	31.596,28
“S.A.U. necessaria” (Ha)	352,94	907,28	4,86	18,39	0,02	1.283,49
“S.A.U. disponibile” per reflui (Ha)						691,47
Differenza (+/-) (Ha)						+592,02
% della S.A.U. già impegnata						185,6%

La “S.A.U. necessaria”, raffrontata con la frazione della S.A.U. comunale disponibile per lo spandimento dei reflui zootecnici, indica che attualmente i reflui da utilizzare agronomicamente necessitano del 185 % della S.A.U. comunale disponibile; ciò evidenzia che la “capacità portante” del territorio comunale è stata superata.

Si potrebbe virtualmente ritenere che il carico zootecnico presente attualmente, richiederebbe, per un’utilizzazione agronomica sostenibile, poco meno del doppio della S.A.U. comunale, ovvero della risorsa “territorio” di cui il comune di Pumenengo può disporre.

Si evidenzia che il superamento del limite massimo (100 % della S.A.U. comunale) comporta il rischio di inquinamento della falda.

SCENARIO 2: DOSE PV/HA MASSIMA per comuni vulnerabili



Considerato, però, che tutto il territorio comunale di Pumenengo è stato inserito nell'elenco dei comuni vulnerabili da nitrati e che ciò comporta la riduzione dei carichi massimi di azoto consentiti, entro le soglie attribuite ai terreni vulnerabili, si è ritenuto necessario effettuare una valutazione che tenesse conto di tale nuova situazione.

Pertanto, per giungere a tale nuova stima, si è scelto di utilizzare, indipendentemente dalle caratteristiche pedologiche dei suoli, il parametro massimo consentito per suoli "vulnerabili", per ogni specie animale, ovvero 20 ql/Ha per bovini, equini, ovini e caprini, 15 ql/Ha per suini e 10 ql/Ha per avicunicoli.

I risultati di questa seconda elaborazione sono riassunti di seguito.

	<i>Bovini</i>	<i>Suini</i>	<i>Equini</i>	<i>Ovini Caprini</i>	<i>Avicoli Cunicoli</i>	<i>Totale</i>
Peso vivo presente (q)	9.986,04	20.952,17	137,50	520,23	0,35	31.596,28
"S.A.U. necessaria" (Ha)	499,30	1.396,81	5,83	26,01	0,03	1.927,98
"S.A.U. disponibile" per reflui (Ha)						691,47
Differenza (+/-) (Ha)						1.236,51
% della S.A.U. già impegnata						278,8%

Rispetto allo scenario precedente si evidenzia un ulteriore incremento della S.A.U. necessaria che porta ad un preoccupante superamento del limite massimo (100 % della S.A.U. comunale).

6.5.5. CONCLUSIONI

Le simulazioni effettuate rispecchiano la situazione in cui si trova il territorio comunale sul quale grava un carico di peso vivo che, già allarmante in funzione della pedologia dei suoli, non è più conciliabile con la nuova condizione di "comune vulnerabile da nitrati".

In funzione di tali risultanze si ritiene ragionevole considerare che sussista, ad oggi, una situazione di rischio (peso vivo attuale molto oltre le soglie di sopportabilità dei suoli), che rappresenta un parametro di allarme e che richiede la pianificazione di



interventi finalizzati a scongiurare i potenziali pericoli di inquinamento dei suoli e della falda.

Da ciò scaturisce la necessità di regolamentare correttamente il settore zootecnico, al fine di evitare espansioni dei capi allevati, razionalizzare l'attuale pratica dell'utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici, incentivare l'adozione da parte degli allevamenti, di soluzioni alternative, per la gestione dei reflui ed infine prevedere opportuni monitoraggi del territorio per verificare lo stato qualitativo dei suoli e delle acque, considerato il potenziale rischio di inquinamento.

Pertanto si ritiene opportuno che l'amministrazione comunale, al fine di prevenire problematiche ambientali (inquinamenti) e/o socio-economiche (chiusura parziale o totale di allevamenti), in seguito a sovraccarichi di peso vivo, rispetto ai terreni disponibili, metta in atto normative idonee in materia urbanistica, relativamente a nuovi allevamenti e/o ampliamenti degli allevamenti esistenti, finalizzate a regolamentare il comparto zootecnico, anche alla luce delle nuove prescrizioni normative emanate sia a livello nazionale (D.Lgs. 152/2006) che regionale (P.T.U.A. e D.G.R. 8/3439 del 07/11/2006).

6.5.6. TABELLE

Tabella 1: Attitudine allo spandimento liquami e vulnerabilità dei suoli

CLASSI DI ATTITUDINE DEI SUOLI ALLO SPANDIMENTO LIQUAMI ZOOTECNICI (*)	SUP. LORDA PERIURBANA	TARE PERIURBANE	SUP. NETTA PERIURBANA	VULNERABILITÀ DEI SUOLI
	Ha	Ha	Ha	
Suoli adatti senza limitazioni - S1	90,90	24,26	66,64	NV
Suoli adatti con lievi limitazioni - S2	708,83	189,18	519,65	NV
Suoli adatti con moderate limitazioni - S3	143,47	38,29	105,18	V
Suoli non adatti - N	0,00	0,00	0,00	V
<i>Totale</i>	<i>943,20</i>	<i>251,73</i>	<i>691,47</i>	

(*) classificazione della pubblicazione dell'E.r.s.a.f.: "Suoli e Paesaggi della Pianura Lombarda"

Tabella 4: raffronto tra "S.A.U. necessaria" e "S.A.U. disponibile" in relazione all'attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei liquami
 SCENARIO 1 – dose PV/ha proporzionale alla classe di attitudine

Attitudine dei suoli allo spandimento liquami	Sup. (Ha)	% classe (NV/V)	Vuhn. suoli	Sup. (Ha)	% della S.A.U.	BOVINI		SUINI		EQUINI		OVINI CAPRINI		AVICOLI		TOT.
						P.V. max per Ha* (ql/Ha)	Dose proporz. ql/Ha	P.V. max per Ha* (ql/Ha)	Dose proporz. ql/Ha	P.V. max per Ha* (ql/Ha)	Dose proporz. ql/Ha	P.V. max per Ha* (ql/Ha)	Dose proporz. ql/Ha			
Suoli adatti senza limitazioni - S1	66,64	11,4%	NV	586,29	84,79%	35	30,6	30	25,6	35	30,6	35	30,6	20	15,6	
Suoli adatti con lievi limitazioni - S2	519,65	88,6%				30		25		30		30		15		
Suoli adatti con moderate limitazioni - S3	105,18	100%	V	105,18	15,21%	20	20	15	15	20	20	20	20	10	10	
Suoli non adatti - N	0,00	0,00%				0		0		0		0		0		
Peso vivo presente (ql)							9.986,04		20.952,1766		137,50		520,23		0,35	31.596,28
"S.A.U. necessaria" (Ha)									907,28		4,86		18,39		0,02	1.283,49
S.A.U. disponibile per reflui zoot. (Ha)																691,47
Differenza (+/-) (Ha)																592,02
% della S.A.U. già impegnata																185,6%

(*) tali parametri, tratti dalle Linee Guida E.R.S.A.L., si utilizzano per calcolare il carico massimo allevabile in funzione dell'attitudine pedologica a ricevere le deiezioni prodotte dalle diverse specie animali.

Tabella 5: raffronto tra "S.A.U. necessaria" e "S.A.U. disponibile" in relazione all'attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei liquami
 SCENARIO 2 – dose PV/ha massima teorica consentita per comune "vulnerabile"

Attitudine dei suoli allo spandimento liquami	Sup. H/ha	% classe (NV/V)	Vuln. suoli	Sup. H/ha	% della S.A.U.	BOVINI		SUINI		EQUINI		OVINI CAPRINI		AVICOLI		TOT.
						P.V. max per Ha* ql/Ha	Dose proporz. ql/Ha	P.V. max per Ha* ql	Dose proporz. ql/Ha	P.V. max per Ha* ql	Dose proporz. ql/Ha	P.V. max per Ha* ql	Dose proporz. ql/Ha			
Suoli adatti senza limitazioni - S1	66,64	11,4%	NV	586,29	84,79%	35	20,0	30	15,0	35	20,0	35	20,0	20	10,0	
Suoli adatti con lievi limitazioni - S2	519,65	88,6%				30		25		30		30		15		
Suoli adatti con moderate limitazioni - S3	105,18	100%	V	105,18	15,21%	20	20,0	15	15,0	20	20,0	20	20	10	10,0	
Suoli non adatti - N	0,00	0,00%				0		0		0		0		0		
Peso vivo presente (ql)							9.986,04		20.952,1766		137,50		520,23		0,35	31.596,28
"S.A.U. necessaria" (Ha)							499,30		1.396,81		5,83		26,01		0,03	1.927,98
S.A.U. disponibile per reflui zoot. (Ha)																691,47
Differenza (+/-) (Ha)																1.236,51
% della S.A.U. già impegnata																278,8%

(*) tali parametri, tratti dalle Linee Guida E.R.S.A.L., si utilizzano per calcolare il carico massimo allevabile in funzione dell'attitudine pedologica a ricevere le deiezioni prodotte dalle diverse specie animali.



6.6. Aria

6.6.1. Premesse

Lo studio della qualità dell'aria, come del resto la definizione dello stato di tutte le componenti ambientali, assume grande importanza nell'individuazione dei potenziali effetti sull'uomo di inquinamenti a carattere diffuso o localizzato.

Mentre nel caso di matrici solide e liquide (suoli, acque), l'esposizione agli agenti inquinanti subisce incrementi direttamente proporzionali al grado di fruibilità della sorgente inquinante, nel caso dell'inquinamento atmosferico questa correlazione assume validità generale esclusivamente nelle immediate vicinanze della fonte, ciò in relazione alle molteplici variabili da cui dipende la matrice "aria" e di conseguenza la diffusione degli agenti inquinanti nell'atmosfera. Il fenomeno di diffusione risulta infatti influenzato in modo sostanziale dalle condizioni al contorno (temperatura, umidità, stabilità atmosferica, ecc.) che, in molti casi, presentano a loro volta un'elevata variabilità nel tempo.

Il tema dell'inquinamento dell'aria assume particolare importanza soprattutto a scala sovra-locale. Considerazioni generali sui dati relativi alla qualità dell'aria a scala locale/puntuale che esulano da correlazione a sorgenti ben precise risultano infatti di difficile enunciazione.

6.6.2. La caratterizzazione della componente

Percorsi utili alla caratterizzazione della componente "aria" prevedono l'analisi della qualità dell'aria (dati rilevati, dati bibliografici) e/o lo studio delle potenziali sorgenti inquinanti (camini, traffico, ecc.).

Le stime relative alle sorgenti emissive in atmosfera sono tipicamente soggette a "incertezze", in riferimento ad una mancanza di conoscenza in senso statistico, ossia alla non accuratezza o all'imprecisione nelle stime.

L'incertezza connessa con un dato di emissione varia notevolmente a seconda del tipo di inquinante, di attività e del livello di disaggregazione spaziale considerato.

Una conseguenza diretta è l'estrema difficoltà nella caratterizzazione esaustiva



degli effetti legati alle emissioni in atmosfera di una o più sorgenti.

Analoghe considerazioni possono essere ritenute verosimili anche per i dati relativi alla qualità dell'aria. I livelli di concentrazione degli inquinanti in aria dipendono, oltre che dall'entità e dalla tipologia delle emissioni, dalle condizioni meteorologiche che influiscono direttamente sui meccanismi di diffusione e dispersione. A parità di condizioni emissive, sono proprio alcune particolari situazioni meteorologiche che favoriscono l'accumulo degli inquinanti: gli episodi acuti infatti sono favoriti da regimi di stabilità atmosferica, caratterizzati da calma di vento e inversione termica.

Tutta la Pianura Padana, e la Lombardia in particolare, rappresentano una zona climatologicamente svantaggiata rispetto alla capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti: la presenza della barriera alpina, infatti, determina condizioni atmosferiche uniche rispetto alla situazione italiana ed europea.

6.6.3. Strumenti di indagine

6.6.3.1. L'inventario delle emissioni

L'inventario delle emissioni è un utile strumento per ricavare le caratteristiche delle sorgenti e risulta un valido punto di partenza conoscitivo per il reperimento dei dati necessari alla simulazione del fenomeno emissivo, che può prevedere diverse condizioni meteorologiche, dalle medie a quelle più cautelative (classe di stabilità più frequente, direzione del vento dominante, ecc.).

La precisione richiesta ad un inventario delle emissioni dipende dagli utilizzi richiesti ai suoi dati: inventari locali, specifici di un territorio limitato (ad esempio un comune) possono essere più affidabili della stima dell'inventario provinciale o regionale, che per sua natura non può considerare tutte le specificità locali. Anche per le analisi a scala locale, l'inventario regionale è comunque una utile base, per fornire una prima stima che può servire per indirizzare eventuali sforzi di approfondimento.

La metodologia ideale per la realizzazione di un inventario emissioni è quella che prevede la quantificazione diretta, tramite misurazioni, di tutte le emissioni delle diverse



tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse.

È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile, poiché da un lato gli inventari generalmente riguardano territori estremamente vasti (ad esempio un'intera regione) dall'altro alcune tipologie di emissioni (ad esempio alle emissioni dalle attività agricole) per loro stessa natura sono difficilmente quantificabili completamente con misurazioni.

L'approccio "analitico" è uno strumento fondamentale solo per alcune particolari tipologie di sorgenti, tipicamente grandi impianti industriali (ad esempio centrali termoelettriche, inceneritori, cementifici) le cui emissioni sono generalmente molto rilevanti e per questo controllate tramite sistemi di monitoraggio in continuo. I dati raccolti da questi sistemi ben si prestano ad essere elaborati statisticamente per fornire l'emissione complessiva della sorgente.

6.6.3.2. I monitoraggi diretti

L'azione congiunta e su vasta scala del sempre più elevato numero di sorgenti puntuali, lineari e diffuse che apportano le loro emissioni in atmosfera (industrie, autoveicoli, impianti di riscaldamento, ecc.), in particolare nel caso in cui esse agiscano su porzioni circoscritte di territorio (aree metropolitane, poli produttivi, arterie viarie a grande scorrimento) e in concomitanza a condizioni atmosferiche particolarmente sfavorevoli, contribuisce, in un numero sempre crescente di casi, al superamento dei limiti di qualità dell'aria (ne è da esempio la problematica attuale legata al PM 10). Di conseguenza, nella maggior parte dei casi, non possono essere esclusi effetti più o meno rilevanti sull'ambiente che possono ripercuotersi direttamente o indirettamente anche sulla salute della popolazione.

Una strategia utile per la caratterizzazione della componente "aria" è quella relativa al monitoraggio attraverso campionamenti puntuali sul territorio (con centraline fisse o mobili).

Anche in questo caso è implicito che per ottenere risultati esaustivi sono



indispensabili campagne capaci di fornire serie significative di dati, rappresentative di diverse condizioni meteorologiche (ventose, umide, calde, ecc.), di diverse stagioni (primavera, estate, autunno, inverno) di periodi più o meno duraturi (uno, tre, sei mesi, un anno, più anni).

Le emissioni hanno sostanziali variazioni temporali, sia a livello mensile (si pensi ad esempio alle emissioni da riscaldamento presenti solo nei mesi freddi) che giornaliero (ad esempio la sospensione delle emissioni industriali durante i week-end), che orario (emissioni da traffico, da cicli lavorativi).

In termini temporali, in corrispondenza di un punto di monitoraggio, il numero di determinazioni disponibili è direttamente proporzionale alla significatività del dato (dati medi giornalieri rilevati nell'intervallo di dieci anni sono più significativi rispetto a dati medi giornalieri rilevati nell'intervallo di un mese).

In termini spaziali è chiaro che, a parità di estensione dell'ambito di indagine, l'aumento delle postazioni di monitoraggio capaci di fornire dati ritenuti significativi, comporta un incremento della significatività dell'indagine (nel medesimo ambito territoriale, dati significativi raccolti in un numero di dieci postazioni sono più significativi rispetto a dati significativi raccolti in un numero di tre postazioni).

Dati relativi a limitati intervalli temporali possono non rappresentare adeguatamente la situazione di una zona in cui, per qualche ragione, una grande attività delle sorgenti si concentra in periodi molto brevi, con la possibilità che possano insorgere pericoli per inquinanti con effetti di tipo acuto (per esempio il PM 10 nei mesi invernali), pur se il dato globale riferito all'anno risulta modesto.

L'elaborazione di strategie e di interventi di risanamento richiede d'altra parte la considerazione di come il carico inquinante si distribuisce nei diversi periodi dell'anno e nelle diverse ore del giorno, in quanto l'inquinamento fotochimico (formazione di composti foto-ossidanti) è dipendente in modo particolare da condizioni atmosferiche critiche "short-term" che possono essere influenzate da variazioni orarie o giornaliere delle emissioni.

Quale approfondimento per le indagini sul territorio di Pumenengo, è stato



possibile usufruire dei dati e delle relative valutazioni condotte in merito alle acquisizioni di ARPA Lombardia dalle centraline fisse della Provincia.

6.6.3.3. Fonti bibliografiche

Altre fonti utili alla caratterizzazione della componente sono quelle bibliografiche (comprehensive dei documenti tecnici valutativi ufficiali dei dati rilevati direttamente dalle centraline). In particolare, nei paragrafi che seguono verranno presentati alcuni estratti significativi della documentazione ufficiale consultata nell'ambito delle indagini ambientali.

6.6.4. **Comune di Pumenengo: caratterizzazione della componente**

Le problematiche connesse alla qualità dell'aria sono oggi particolarmente al centro dell'attenzione essendo il fenomeno dell'inquinamento atmosferico strettamente connesso al modello di sviluppo economico-sociale e, in particolar modo, all'ambiente urbano nel quale si localizzano le principali fonti di inquinamento di origine antropica: il traffico veicolare, i processi produttivi industriali e gli impianti civili di riscaldamento.

La descrizione dello stato dell'ambiente del comune di Pumenengo in merito alla componente "aria" è stata possibile avvalendosi di diverse fonti bibliografiche attualmente disponibili, che consentono di avanzare considerazioni dalla scala vasta (regionale), fino ad un grado di maggior dettaglio.

6.6.4.1. Documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" (Regione Lombardia e ARPA Lombardia – gennaio 2006)

Dal documento tecnico-informativo "Qualità dell'aria e salute" (Regione



Lombardia e ARPA Lombardia – gennaio 2006), di recente pubblicazione, si evince che in Lombardia la tipologia di inquinamento è cambiata nel tempo registrando una vistosa riduzione delle concentrazioni in aria di alcuni dei principali inquinanti tradizionali. Ciò principalmente grazie alla trasformazione degli impianti di riscaldamento domestici, delle innovazioni motoristiche e di abbattimento delle emissioni.

L'analisi dei contenuti del documento tecnico-informativo consente una ricostruzione dell'attuale situazione regionale che può essere così delineata: in generale in Lombardia il biossido di zolfo, il benzene e il monossido di carbonio rispettano i limiti fissati dalla normativa vigente, mentre il PM10, il biossido di azoto e l'ozono evidenziano delle criticità in alcune aree della regione in relazione al rispetto dei limiti per la protezione della salute umana.

Il seguente schema, tratto dal documento tecnico-informativo regionale, riporta il quadro sinottico per l'anno 2004 delle diverse situazioni della regione, rispetto al confronto con i limiti previsti dalla normativa¹. Nel quadro si distinguono concentrazioni già oggi inferiori ai valori limite, attuali o futuri (colore verde), concentrazioni superiori ai valori limite non ancora entrati in vigore ma inferiori ai valori limite più il margine di tolleranza (giallo) e concentrazioni superiori al livello di riferimento massimo consentito per l'anno considerato (rosso).

¹ Qualora il limite sia da raggiungere successivamente all'anno di riferimento, è previsto un margine di tolleranza che si riduce di anno in anno.



Limite protezione salute/Agglomerato	PM10		NO2		O3			CO	SO2		C6H6
	Limite giornaliero	Limite annuale	Limite orario	Limite annuale	Soglia info	Soglia allarme	Valore bersaglio salute	Valore limite	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite
Unica	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Bergamo	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Brescia	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Cremona	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Mantova	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Sondrio	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Lecco	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Varese	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Lodi	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Pavia	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Zona risanamento A	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Zona risanamento B	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Zona mantenimento	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

LEGENDA

Green	minore del valore limite
Yellow	compreso tra valore limite e valore limite + margine di tolleranza
Red	maggiore del valore limite + margine di tolleranza

PM10		NO2		O3			CO	SO2		C6H6
Limite giornaliero	Limite annuale	Limite orario	Limite annuale	Soglia info	Soglia allarme	Valore bersaglio salute umana	Valore limite	Limite orario	Limite giornaliero	Valore limite
50 ug/m3 da non superarsi per più di 35 gg/anno	40 ug/m3 media annua	200 ug/m3 media oraria da non superarsi per più di 18 volte/anno	40 ug/m3 media annua	180 ug/m3 media oraria	240 ug/m3 media oraria	120 ug/m3 come media mobile massima su 8 ore da non superarsi più di 25 volte / anno	10 mg/m3 come media mobile massima su 8 ore	350 ug/m3 da non superarsi più di 24 volte/anno	125 ug/m3 da non superarsi più di 3 gg/anno	5 ug/m3 media annua

Quadro sinottico di confronto con i limiti normativi per l'anno 2004

A scala regionale la DGR 6501/01 e le s.m.i. hanno definito una prima zonizzazione del territorio della Regione in funzione della qualità dell'aria (poi sostituita da quella di cui alla L.R. 24/06). Essa prevedeva zone critiche sovracomunali (Milano, Sempione, Como, unite nella cosiddetta Area Unica, Bergamo e Brescia), zone critiche comunali (tutti i comuni capoluogo non compresi nelle predette zone), zone di risanamento (per più inquinanti definite zona A, o per il solo ozono definite zona B) e zone di mantenimento. La zonizzazione del territorio si basava su: valutazioni di qualità dell'aria, densità abitativa, uso del suolo, distribuzione delle emissioni, così come emerge dall'inventario regionale. Si osserva come nelle zone critiche sovracomunali (che coprono il 7% del territorio) vive il 49% della popolazione lombarda. L'area di risanamento per più inquinanti sommata a queste zone costituisce la parte di territorio lombardo più densamente popolato. L'area di risanamento dell'ozono è costituita dalla



fascia prealpina immediatamente esposta al trasporto dei precursori emessi a sud.

In funzione di queste osservazioni, il Comune di Pumenengo si colloca nella zona di mantenimento. Rispetto al quadro sinottico emerge che la situazione di questa zona è migliore rispetto all'agglomerato di Bergamo per quanto riguarda la concentrazione del PM10 e dell'ossido di azoto, mentre si delinea un quadro peggiore rispetto al capoluogo di provincia in merito alla concentrazione di ozono.

La nuova zonizzazione del territorio della regione Lombardia ex D.G.R. 5290 del 2 agosto 2007, basata su analoghi criteri prevede invece la seguente suddivisione del territorio regionale:

Zona A:

area caratterizzata da:

- concentrazioni più elevate di PM10, in particolare di origine primaria, rilevate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche
- più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione)
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico e costituita da:
 - Zona A1 - agglomerati urbani:
area a maggiore densità abitativa e con maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato (TPL);
 - Zona A2 - zona urbanizzata:
area a minore densità abitativa ed emissiva rispetto alla zona A1;

Zona B - zona di pianura:

area caratterizzata da:

- concentrazioni elevate di PM10, con maggiore componente secondaria
- alta densità di emissione di PM10 e NOX , sebbene inferiore a quella della Zona A
- alta densità di emissione di NH3 (di origine agricola e da allevamento)
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione)
- densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento



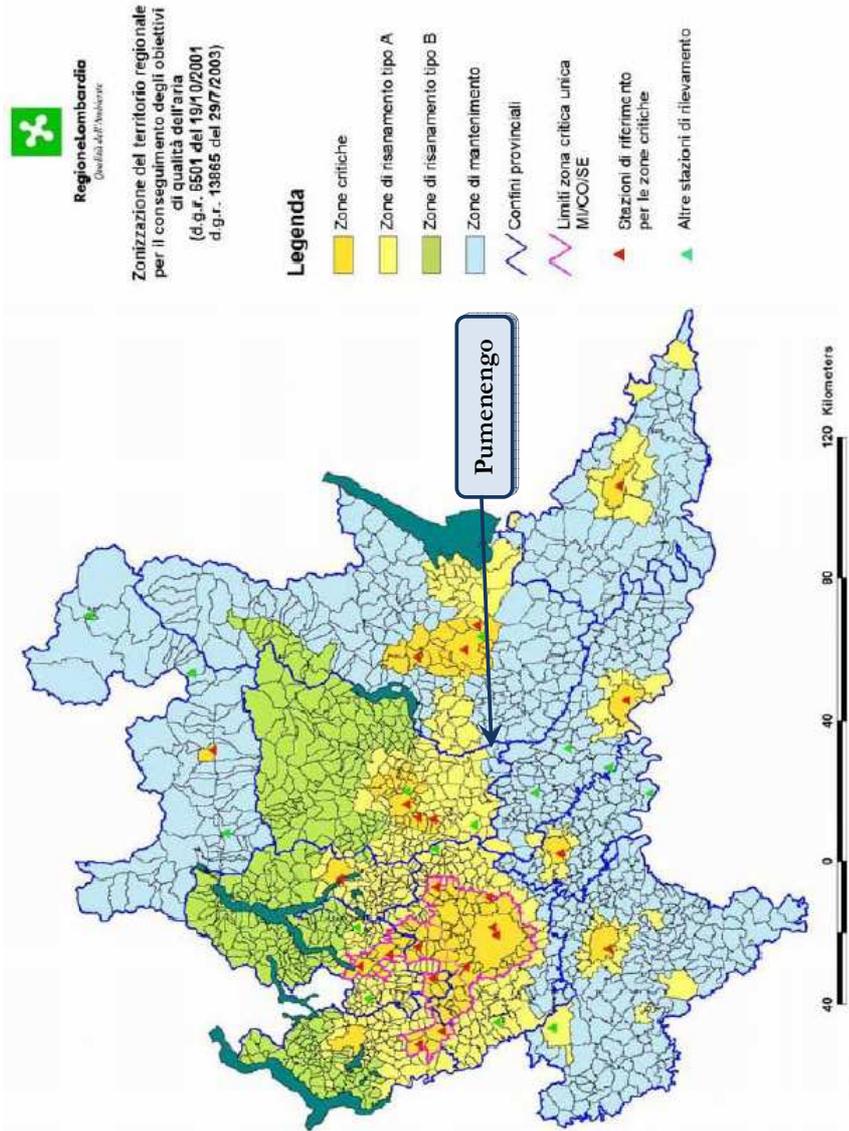
Zona C:

area caratterizzata da:

- concentrazioni di PM10 in generale più limitate, rilevate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche
- minore densità di emissioni di PM10 primario, NOx, COV antropico e NH3
- importanti emissioni di COV biogeniche
- orografia montana
- situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti
- bassa densità abitativa e costituita da:
 - Zona C1- zona prealpina e appenninica:
fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepo Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono
 - Zona C2 - zona alpina:
fascia alpina

Il Comune di **Pumenengo** appartiene alla **zona B – zona di pianura**.

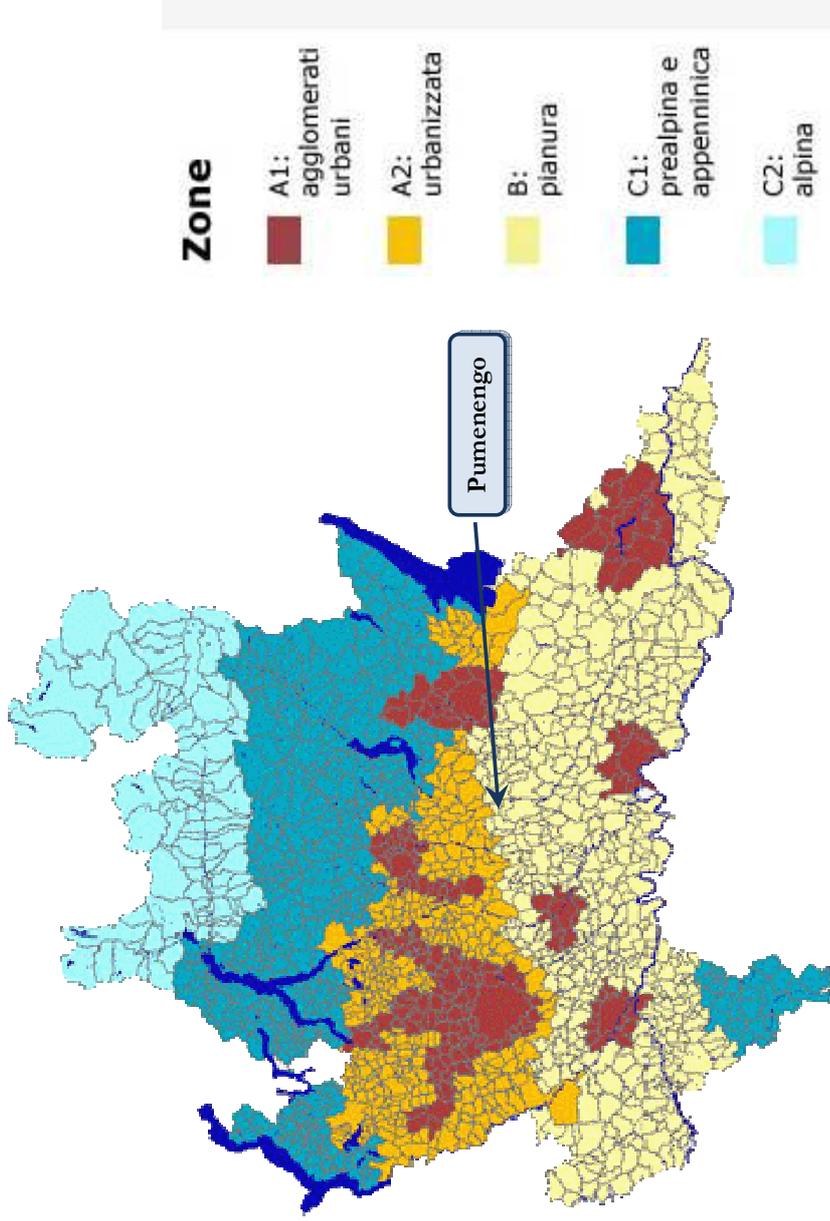
Nelle figure che seguono sono riportate le due zonizzazioni del territorio regionale.



Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia ex DGR 6501/2001



PROFESSIONE **AMBIENTE**
STUDIO ASSOCIATO



Zonizzazione del territorio della Regione Lombardia ex DGR 5290/2007

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



6.6.4.2. “Relazione sullo stato dell’ambiente della Lombardia del 2004” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)

Altre considerazioni a scala regionale che consentono comparazioni sulla qualità dell’aria tra i comuni lombardi derivano dalla **“Relazione sullo stato dell’ambiente della Lombardia del 2004” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)** ove la valutazione complessiva dell’inquinamento atmosferico regionale è effettuata sia attraverso la valutazione delle pressioni che vengono esercitate sul comparto atmosfera (distribuzione sul territorio delle sorgenti di emissione e contributi per tipologia di fonti), sia valutando lo stato di qualità dell’aria (anche il **“Rapporto sullo stato dell’ambiente della Lombardia 2005-2006”**, di recente pubblicazione, fa generalmente riferimento ai dati del 2004).

Il Rapporto 2004 esplicita degli “indicatori di pressione” ottenuti dai risultati per l’anno 2001 dell’inventario INEMAR (INventario delle Emissioni in Atmosfera) gestito dall’ARPA per conto della Regione Lombardia.

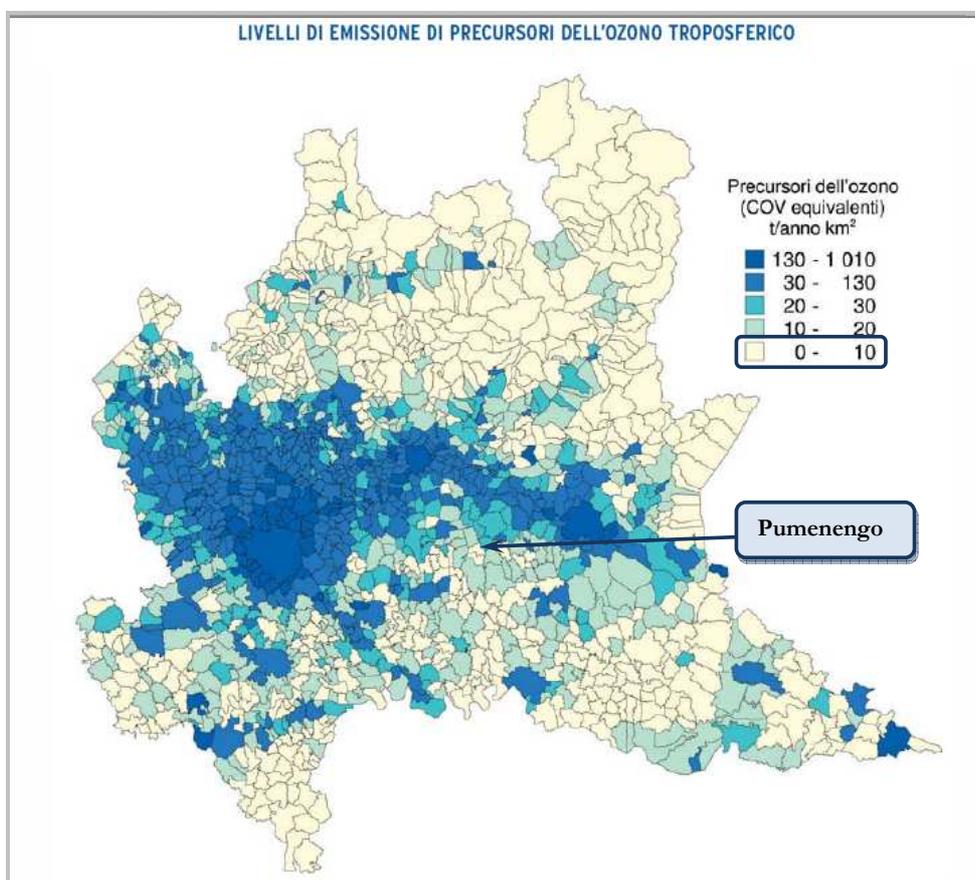
Un primo indicatore esplicitato riguarda le emissioni di precursori di ozono troposferico, analizzate al fine di stimare le emissioni regionali degli ossidi di azoto (NOx), composti organici non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), metano (CH₄), ossia di tutte le sostanze “precursori” che a seguito di reazioni chimiche in presenza di intenso irraggiamento solare e alte temperature determinano la formazione di ozono. Per esprimere in modo aggregato il potenziale contributo alla formazione di ozono da parte di tutti i precursori è possibile applicare alle emissioni di ciascuno di essi opportuni fattori peso rappresentativi dell’incidenza di ciascuno, ed esprimere così sinteticamente l’apporto complessivo in termini di COV equivalenti. Dalla carta che esprime i livelli di emissione dei precursori di ozono troposferico emerge che il **Comune di Pumenengo** si colloca nella quinta classe (0-10 t/anno Km²) presentando quindi un bassissimo livello rispetto al sistema regionale, situazione condivisa da alcuni dal comune limitrofo di Torre Pallavicina, ubicato più a sud, e migliore rispetto ad altri comuni contermini: Fontanella, Calcio e Roccafranca che si collocano in quarta classe, (10-20 t/anno Km²) e al comune di Rudiano, posto ad est che



si trova invece in terza classe (20-30 t/anno Km²).

Il Comune oggetto di studio si caratterizza per un basso livello di emissioni di precursori di ozono che a livello regionale sono principalmente attribuibili al traffico, seguito dalle attività industriali, artigianali o domestiche che utilizzano solventi.

La mappa della densità emissiva mostra inoltre che la distribuzione dei comuni lombardi caratterizzati dai più alti livelli di emissione dei precursori dell'ozono (classi prima e seconda) risulta particolarmente corrispondente agli agglomerati urbani e alle "zone A" di risanamento di più inquinanti definite dalla zonizzazione della DGR 6501/01.

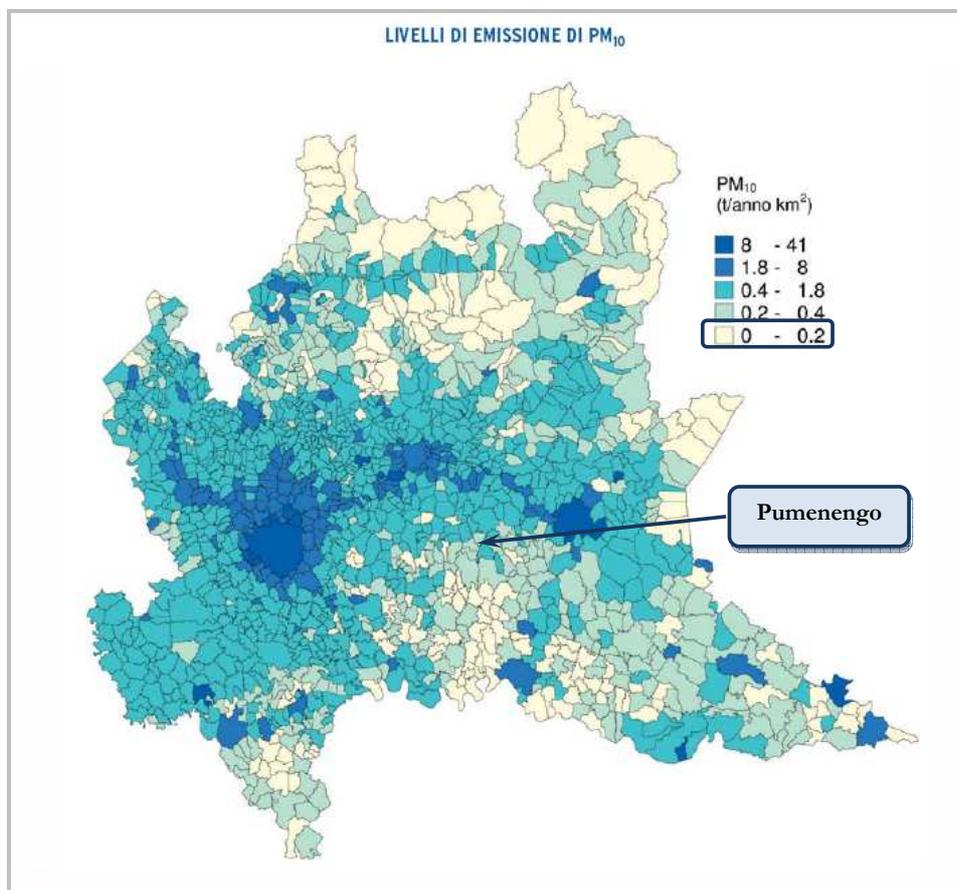


Carta dei livelli di emissione dei precursori di ozono



Altro indicatore esplicitato nel Rapporto 2004 è il livello delle emissioni di particolato (PM10), ossia la frazione di polvere aerodispersa con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Le dimensioni così ridotte consentono alle polveri fini di penetrare attraverso le vie aeree e di depositarsi nell'apparato respiratorio con effetti negativi per la salute (sia nel breve termine, sia con esposizioni continue). Le sorgenti di PM10 sono principalmente antropiche, connesse al traffico e ai processi legati alle combustioni, mentre le sorgenti naturali sono più limitate (es. erosione suoli, aerosol biologico). Una notevole parte delle polveri presenti in atmosfera ha inoltre un'origine secondaria ed è dovuta alla reazione di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici; la stima delle emissioni si riferisce però al particolato fine primario. Dall'osservazione della mappa delle emissioni emerge che solo gli agglomerati sovracomunali e comunali definiti dalla zonizzazione della DGR 6501/01 e pochi altri comuni sparsi sul territorio regionale si collocano nelle prime due classi caratterizzate dai più alti livelli di emissione di particolato (rispettivamente 8-41 e 1.8-8 t/anno kmq). La condizione prevalente dei comuni lombardi, è caratterizzata da un livello medio di emissione (0.4-1.8 t/anno kmq). La condizione di **Pumenengo** e dei comuni ad esso limitrofi, ad eccezione di Roccafranca e Calcio che si allineano ai valori regionali, è anche migliore, infatti Pumenengo, insieme a Rudiano, Torre Pallavicina e Fontanella si colloca in quarta classe (0.2-0.4 t/anno kmq). La dislocazione delle fonti emissive è principalmente legata al contributo del traffico autoveicolare che costituisce la principale sorgente di PM10 a livello regionale (40%), seguito dalle combustioni del settore residenziale (22%) industriale (9%) e per la produzione di energia (8%), i processi produttivi industriali (11%) e l'agricoltura (6%).

Analizzando la carta relativa ai livelli di PM10 si può infatti notare una fascia più o meno continua di comuni caratterizzati da un alto livello di emissioni (1.8-8 t/anno kmq) ubicati lungo il tracciato dell'autostrada A4 nel tratto compreso fra Brescia, Bergamo e Milano; sul territorio della provincia di Brescia si citano per esempio Ospitaletto, Roncadelle e Castegnato, Passirano e Corte Franca, posti a nord-est rispetto all'area di studio; sul territorio della provincia di Bergamo si citano invece Grumello del Monte, Trescore Balneario, Seriate posti invece a nord-ovest dell'area in studio.



Carta dei livelli di emissione di particolato (PM10)

6.6.4.3. “Relazione sullo stato dell’ambiente della Lombardia del 2006” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)

La **“Relazione sullo stato dell’ambiente della Lombardia del 2006” (ARPA Lombardia e Regione Lombardia)** offre ulteriori approfondimenti in merito al comportamento dell’inquinante PM10 nel bacino padano.

Le figure che seguono sintetizzano le determinazioni di ARPA Lombardia.

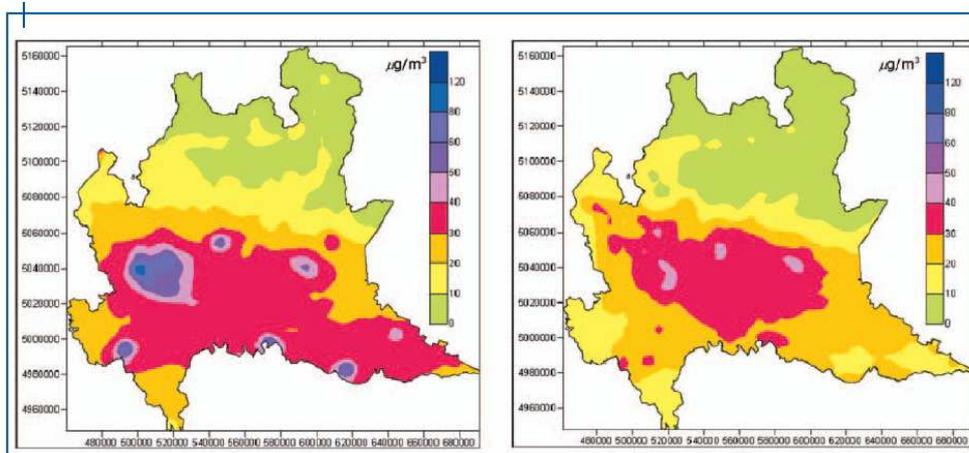


Figura 7.2 **Concentrazioni stagionali di PM₁₀**

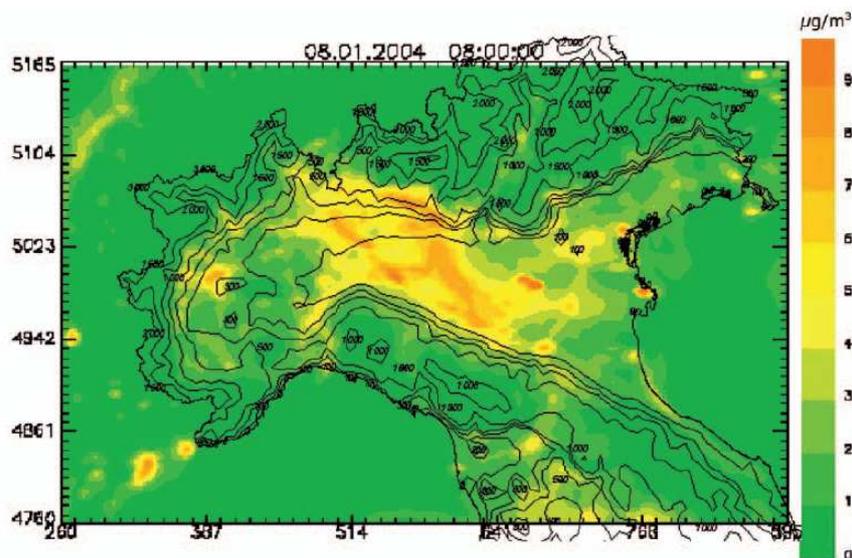
Nel periodo estivo la turbolenza diurna – decisamente più elevata che nel periodo invernale – e i venti mediamente più intensi consentono una minore stagnazione ed un maggiore ricambio delle masse d'aria, con una più spiccata omogeneità di distribuzione dei livelli sul territorio. Si evidenziano pertanto valori di concentrazioni di PM₁₀ più bassi nel periodo estivo (a destra) rispetto a quelle stimate per il periodo invernale (a sinistra), dovuti sia ad una minore pressione emissiva sia a differenti condizioni meteorologiche. Allontanandosi dalle aree più urbanizzate, e indipendentemente dalle stagioni, le concentrazioni di PM₁₀ si distribuiscono in modo omogeneo stratificandosi in fasce con caratteristiche orografiche e altimetriche simili.

Fonte: ARPA Lombardia

Figura 7.4 **Concentrazioni di PM₁₀ nel bacino della Valle Padana**

Una delle simulazioni condotte da ARPA Lombardia mediante l'utilizzo di modelli matematici mostra che i livelli di concentrazione si distribuiscono in modo omogeneo all'interno del bacino, mentre la sovrapposizione con le curve di isolivelli altimetrici consente di evidenziare l'influenza di ostacoli orografici.

Fonte: ARPA Lombardia





6.6.4.4. “Rapporto sulla qualità dell’aria di Bergamo e provincia” (ARPA Lombardia – 2006)

Anche il **“Rapporto sulla qualità dell’aria di Bergamo e provincia”** (ARPA Lombardia – 2006) consente di fare interessanti considerazioni sulla qualità dell’aria a livello provinciale. Il Rapporto delinea il quadro della qualità dell’aria sulla base dei dati rilevati dalle quindici stazioni di misura fisse sul territorio che fanno parte della rete di monitoraggio regionale e avvalendosi anche di quelli raccolti durante apposite campagne di misura.

La successiva rappresentazione illustra la distribuzione delle stazioni di rilevamento sul territorio provinciale.



Localizzazione delle stazioni fisse di misura



La stazione più vicina a Pumenengo è quella di Treviglio che, essendo ad una distanza simile sia dal tracciato dell'autostrada che dalla conurbazione di Bergamo, può essere considerata rappresentativa anche della realtà territoriale del comune di studio.

Stazione	CO	NO ₂	O ₃	SO ₂	PTS	BTX	PM _{2.5}	PM ₁₀	NMHC
S.Giorgio(BG) *									
Meucci(BG)	X	X						X	
Garibaldi(BG)	X	X		X					
Goisis(BG)	X	X	X			X			
Dalmine	X	X							
Costa Volpino	X	X							
Tavernola		X		X					
Nembro	X	X							
Ponte S.Pietro	X	X							
Seriate	X	X					X		
Treviglio	X	X		X				X	
Ciserano	X	X							
Filago Marne				X	X				
Filago Centro		X		X				X	
Osio Sotto		X	X					X	X
Lallio		X		X				X	
Calusco **	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Stazioni fisse e inquinanti monitorati (ARPA Lombardia)

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, cui attenersi.

Per quanto riguarda i limiti a lungo termine, è fatto riferimento agli standard di qualità ed ai valori limite di protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi (D.P.C.M. 28.03.83 – D.P.R. 203/88 – D.M. 25.11.94 – D.M. 60/02 – D. L.vo 183/04) allo scopo di prevenire esposizioni croniche. Per gestire episodi di inquinamento acuto sono invece utilizzate le soglie d'allarme (D.M. 60/02 - D.Lgs. 183/03).

Le tabelle successive forniscono, quale premessa alla valutazione della qualità dell'aria secondo l'attuale quadro normativo, indicazioni del livello medio annuale registrato nel 2006 e sugli episodi acuti d'inquinamento atmosferico verificatisi nello



stesso anno, intesi come situazioni di superamento del limite orario o giornaliero, confrontati con i limiti di legge, per ciascun inquinante in ogni singola stazione di misura.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Stazione	Dati di sintesi		D.M. 60/02	
	Rendimento	Media anno 2006	protezione salute umana	
	%	µg/m ³	n° sup. media 1h > 350 µg/m ³ [limite: non più di 24 volte/anno]	n° sup. media 24h > 125 µg/m ³ [limite: non più di 3 volte/anno]
Garibaldi(BG)	96.9	10	0	0
Tavernola	89.7	8	0	0
Treviglio	94.5	9	0	0
Filago Marne	95.8	8	0	0
Filago Centro	96.9	8	0	0
Lallio	98.2	9	0	0
Calusco *	91.7	5	0	0

OSSIDI DI AZOTO (NO e NO₂)

Stazione	Dati di sintesi	NO ₂					NO _x	
		Rendimento	D.P.R. 203/88 standard di qualità 98° percentile (limite 200 µg/m ³)	D.M. 60/02 (limiti in vigore dal 1/1/2010)		D.M. 60/02 (con applicazione margine di tolleranza)		
				protezione salute umana		protezione salute umana		
				n° sup media 1h > 200 µg/m ³ [limite: non più di 18 volte/anno]	media anno [limite: 40 µg/m ³]	n° sup media 1h > 200+40 µg/m ³ [limite: non più di 18 volte/anno]		media anno [limite: 40+8 µg/m ³]
%	µg/m ³	n. di ore	µg/m ³	n. di ore	µg/m ³	media anno [limite: 30 µg/m ³]		
Meucci(BG)	94.5	100	0	43	0	43	88	
Garibaldi(BG)	98.1	113	0	49	0	49	102	
Goisis(BG)	92.3	57	0	19	0	19	34	
Dal mine	80.5	155	20	66	7	66	182	
Costa Volpino	98.6	44	0	16	0	16	43	
Tavernola	86.4	118	0	49	0	49	152	
Nembro	54.4	96	0	40	0	40	99	



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Ponte San Pietro	90.8	80	0	33	0	33	76
Seriate	93.7	121	1	55	0	55	100
Treviglio	89.7	86	0	31	0	31	67
Ciserano	94.4	72	0	26	0	26	128
Filago Centro	94.2	61	0	31	0	31	94
Osio Sotto	95.8	100	4	36	0	36	73
Lallio	96.5	97	0	33	0	33	77
Calusco *	91.7	110	0	42	0	42	115

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Stazione	Dati di sintesi			D.M. 60/02 protezione salute umana max media 8h [limite: 10 mg/m ³]
	Rendimento %	Media anno 2006 Mg/m ³	Media mobile 8 ore n. ore > 10 mg/m ³	
Meucci(BG)	95.5	0.9	4.7	0
Garibaldi(BG)	97.9	1.3	4.0	0
Goisis(BG)	94.5	1.1	3.5	0
Dalmine	85.1	1.1	5.7	0
Costa Volpino	96.3	1.2	4.0	0
Nembro	46.4	1.0	2.7	0
Ponte San Pietro	90.9	1.4	4.9	0
Seriate	97.0	0.9	3.3	0
Treviglio	87.4	1.4	4.6	0
Ciserano	98.5	1.3	4.9	0
Calusco *	91.0	0.4	2.9	0

OZONO

Stazione	Dati di sintesi		D. Lgs. 183/04	
	Rendimento %	Media anno 2006 µg/m ³	n. giorni di supero della soglia di informazione (180 µg/m ³) n. di giorni interessati da almeno un sup. orario	n. giorni di supero della soglia d'allarme (240 µg/m ³) n. di giorni interessati da almeno un sup. orario
Goisis(BG)	92.9	46	1	1
Osio Sotto	93.0	49	25	3
Calusco *	76.1	56	20	4

IDROCARBURI NON METANICI (BENZENE)

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

118

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



Stazione	Dati di sintesi	D.M. 60/02 (limiti in vigore dal 1/1/2010)	D.M. 60/02 (con applicazione margine di tolleranza)
		protezione salute umana	
	Rendimento	media anno [limite: 5 µg/m ³]	media anno [limite: 5 + 4 µg/m ³]
	%	µg/m ³	µg/m ³
Garibaldi(BG) **	95.1	2.4	2.4
Calusco *	90.2	0.3	0.3

PARTICOLATO ATMOSFERICO AERODISPERSO: PM₁₀

Stazione	Rendimento %	DM 60/02 protezione salute umana	
		media anno [limite: 40 µg/m ³]	n° sup. media 24h > 50 µg/m ³ [limite. non più di 35 volte/anno]
Meucci(BG)	87.8(***)	43	90
Treviglio	91.5(***)	54	138
Osio Sotto	96.7(**)	49	122
Lallio	96.5(**)	40	88
Filago Centro	92.6(***)	48	116
Calusco *	91.0(***)	32	21

PARTICOLATO ATMOSFERICO AERODISPERSO: PM_{2.5}

Stazione	Rendimento (%)	Media 2006 (µg/m ³)
Seriate	88.5	28
Calusco *	65.8	28

Riassumendo i dati relativi agli inquinanti monitorati nella stazione più vicina all'area di studio si può evidenziare che le concentrazioni di NO₂ della stazione di Treviglio, sono inferiori rispetto alle rilevazioni registrate a Bergamo e nelle altre stazioni più vicine al capoluogo, mentre si registra il valore più elevato per il CO. I livelli della media annuale di SO₂ (9 µg/m³) registrati presso la stazione di Treviglio risultano di poco inferiori rispetto a quelli delle stazioni ubicate nel contesto urbano di Bergamo mentre le concentrazioni medie annuali di PM₁₀, con un valore di 54 µg/m³ sono in



assoluto le più elevate.

In generale, i dati raccolti nel Rapporto Annuale confermano la stagionalità di alcuni inquinanti come SO₂, NO₂, CO, Benzene e PM₁₀ che presentano dei picchi centrati nei periodi compresi tra gennaio e marzo e tra ottobre e dicembre, quando il ristagno atmosferico causa un accumulo degli inquinanti emessi dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento. L'O₃, che si forma in seguito a reazioni chimiche in atmosfera, favorite dalle alte temperature e dal forte irraggiamento solare, presenta un trend con valori elevati tra maggio e settembre, con i massimi in giugno e luglio, quando si verificano le condizioni di maggiore insolazione e di più elevata temperatura, che ne favorisce la formazione fotochimica.

In riferimento alla casistica degli episodi acuti d'inquinamento atmosferico verificatisi nel 2006, intesi come situazioni di superamento del limite orario o giornaliero (ove previsto per un determinato inquinante), registrati nelle diverse postazioni, emerge che situazioni d'inquinamento acuto si sono verificate a livello provinciale per i seguenti inquinanti:

- NO₂/NO_x: le concentrazioni misurate non hanno mai superato la soglia d'allarme (400 µg/m³), né lo standard di qualità dell'aria fissato dal D.P.R. 203/88 (98° percentile), mentre per una stazione (Dalmine) è stato superato il limite orario ed è stato superato nel 27% dei casi (4 stazioni su 15) il limite annuale per la protezione della salute umana. Nel 100% delle postazioni è risultato superato il valore limite normativo per la protezione della vegetazione, relativamente alla concentrazione media annuale degli NO_x (30 µg/m³).
- O₃: la soglia di informazione (180 µg/m³) e di allarme viene superata in tutte le stazioni (100%) sono inoltre stati superati in tutte le stazioni i limiti della media sulle 8 ore;
- PM₁₀: è il parametro che ha registrato il maggior numero di superi ai valori limite. Tutte le stazioni di rilevamento hanno superato entrambi i limiti fissati per la salute umana. Le concentrazioni medie annue più elevate si sono registrate



nelle stazioni di Treviglio, Osio Sotto e Filago Centro. La concentrazione media giornaliera (50 µg/mc) è stata superata in tutte le postazioni monitorate, più di 35 volte nel corso dell'anno (limite vigente dal 1 gennaio 2005) ad eccezione della stazione di Calusco, che possiede un analizzatore installato nel luglio 2006 e ha registrato 21 superamenti.

In conclusione, dall'analisi il Rapporto sulla Qualità dell'aria 2006 registra, in generale, un graduale miglioramento della qualità dell'aria in seguito ad una lieve tendenza al miglioramento per gli inquinanti primari, emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti d'emissione antropogeniche o naturali, come il biossido di zolfo, il monossido di carbonio, il benzene. In particolare nell'ultimo decennio si è osservato ad una diminuzione della concentrazione degli inquinanti tipicamente prodotti dal traffico, come il CO, l'SO₂ e l'NO₂, mentre non si riscontrano miglioramenti, ma una tendenza alla stabilità su valori elevati per il PM₁₀ e l'O₃.

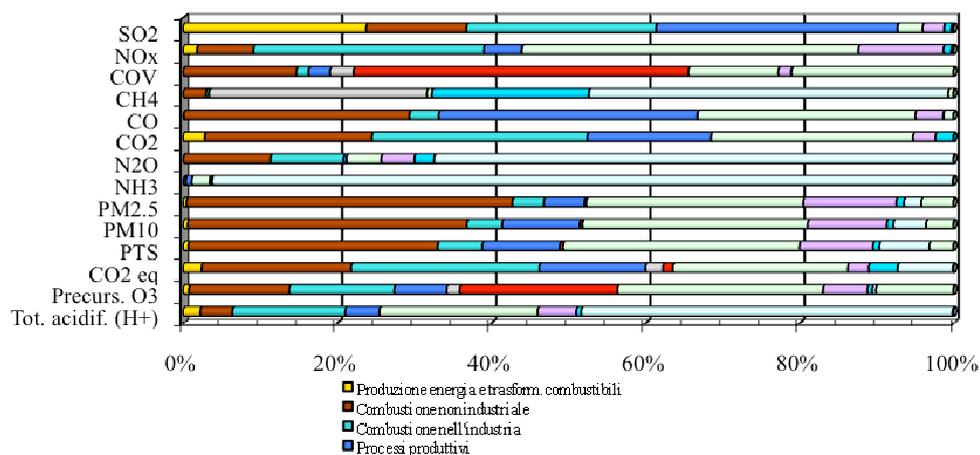
6.6.4.5. Inventario INEMAR (Regione Lombardia - 2007)

Un'ulteriore fonte di informazione è costituita dai dati dell'**inventario INEMAR della Lombardia** riferiti al 2007, che consentono di individuare a livello provinciale la ripartizione percentuale delle fonti di emissione atmosferica. La situazione della provincia di Bergamo è dettagliatamente espressa nelle tabelle e nel grafico che seguono.



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO



Emissioni in provincia di Bergamo nel 2007 (ARPA Lombardia)

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. Acidif.
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produz. energia e trasform. combustib.	493	396	10	10	71	232	0,9		10	16	21	233	501	24
Combustione non industriale	270	1.564	4.319	1.096	17.021	1.768	176	31	868	897	934	1.845	8.114	44
Combustione nell'industria	511	6.391	460	134	2.209	2.280	147	4,2	84	113	167	2.328	8.502	155
Processi produttivi	649	1.043	817	15	19.502	1.309	6,1	68	108	250	291	1.312	4.235	47
Estraz. e distribuz. combustibili			904	10.359								218	1.049	
Uso di solventi	0,1	6,5	12.758		14			0,1	5,3	8,4	12	120	12.767	0,2
Trasporto su strada	67	9.336	3.432	237	16.434	2.137	70	213	578	723	885	2.164	16.634	218
Altre sorgenti mobili e macchinari	58	2.363	480	11	2.090	237	67	0,2	248	253	275	258	3.593	53
Trattamento e smaltimento rifiuti	19	220	11	7.465	34	190	40	27	21	22	24	359	388	7,0
Agricoltura	0,2	31	17	17.087	10		1.047	8.677	46	105	187	683	294	511
Altre sorgenti e assorbimenti	5,1	23	6.164	253	732			5,1	86	88	90	5,3	6.275	1,0
Totale	2.073	21.373	29.372	36.666	58.117	8.153	1.553	9.025	2.053	2.476	2.886	9.525	62.354	1.060

Emissioni in provincia di Bergamo nel 2007 (ARPA Lombardia)



Da queste elaborazioni emerge che il trasporto su strada risulta la principale fonte per i seguenti parametri: NO_x, COV, CO₂, CO₂ eq, e precursori di O₃; risulta come secondo responsabile nel caso di CO, PM_{2,5}, PM₁₀, e PTS; mentre contribuisce in maniera limitata per gli altri parametri.

L'incidenza delle emissioni agricole è strettamente legata a CH₄, NH₃, N₂O, con valori molto più elevati delle altre categorie.

Dalla interrogazione della banca dati INEMAR è possibile estrarre anche dati a livello comunale, così come espresso per il comune di Pumenengo nella seguente tabella.

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM 2.5	PM 10	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. Acidif.
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	
Combustione non industriale	0,00	0,00	3,38	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,08	0,00	3,39	0,00
Combustione nell'industria	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,64	0,00
Processi produttivi	0,00	0,46	0,18	219,18	0,00	0,00	10,63	95,19	0,09	0,31	0,76	7,90	3,81	5,61
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Uso di solventi	0,43	1,94	3,86	1,18	18,83	2,25	0,23	0,03	0,83	0,86	0,89	2,34	8,32	0,06
Trasporto su strada	0,04	4,63	3,78	0,24	14,46	1,28	0,05	0,17	0,38	0,47	0,57	1,30	11,03	0,11
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,00	0,00	10,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	10,96	0,00
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,00	0,23	0,01	0,01	0,07	0,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,30	0,01
Agricoltura	0,09	6,22	1,13	0,03	3,27	0,49	0,19	0,00	0,87	0,91	0,97	0,55	9,07	0,14
Altre sorgenti e assorbimenti	0,00	0,00	0,28	8,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,40	0,00
Totale	0,56	13,48	24,21	229,26	36,77	4,22	11,11	95,40	2,26	2,64	3,29	12,66	47,92	5,92

Emissioni nel Comune di Pumenengo nel 2007 (Banca dati Inemar)

Vengono riportati, nella seguente tabella i dati di Pumenengo in forma percentuale



	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	Precur s. O ₃	Tot. Acidif.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Combustione non industriale	0,00	0,00	13,94	0,00	0,35	0,00	0,00	0,00	3,64	3,12	2,51	0,00	7,07	0,00
Combustione nell'industria	0,00	0,00	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,29	0,43	0,00	1,34	0,00
Processi produttivi	0,00	3,44	0,73	95,60	0,00	0,00	95,66	99,79	4,06	11,57	23,13	62,37	7,95	94,73
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,11	0,10	0,10	0,00	0,02	0,00
Uso di solventi	77,11	14,39	15,94	0,52	51,21	53,21	2,09	0,03	36,61	32,42	27,06	18,50	17,35	0,97
Trasporto su strada	6,98	34,36	15,63	0,10	39,32	30,39	0,41	0,17	16,81	17,97	17,39	10,28	23,02	1,88
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,00	0,00	45,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	22,87	0,00
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,25	1,71	0,04	0,00	0,20	4,82	0,10	0,00	0,03	0,03	0,02	1,63		0,08
Agricoltura	15,65	46,10	4,65	0,01	8,90	11,58	1,75	0,00	38,51	34,50	29,36	4,34	18,93	2,33
Altre sorgenti e assorbimenti	0,00	0,00	1,14	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,83	0,00
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Ripartizione percentuale degli inquinanti per macrosettori di attività nel comune di Pumenengo nel 2007 (Banca dati Inemar)

Per Pumenengo si conferma il dato inerente il trasporto su strada che si attesta come fonte significativa per: NO_x, COV, CO, CO₂, precursori di O₃ e CO₂eq. Rilevante è anche il contributo dell'agricoltura, attività cui va attribuito il principale contributo in merito a CH₄, N₂O, NH₃, con valori molto prossimi al 100% delle emissioni. Le combustioni non industriali connesse agli impianti residenziali incidono, come fattore primario su CO, CO₂, PM_{2,5}, PM₁₀, PTS, mentre le combustioni industriali costituiscono la fonte principale delle emissioni di SO₂.



6.7. Inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso

Le problematiche legate a queste tipologie di inquinamento sono emerse nella loro reale e significativa consistenza solo in tempi recenti. La causa principale è riconducibile alla minor valenza generalmente attribuita ai particolari aspetti connessi a queste problematiche rispetto ad altre (inquinamento atmosferico, inquinamento delle acque, gestione dei rifiuti).

Ulteriore fattore che ha generalmente portato a sottovalutare tali tematiche è riconducibile alla natura degli effetti di tali forme di inquinamento, che sono in genere poco evidenti, subdoli, non eclatanti, come invece accade per le conseguenze di altre forme di inquinamento ambientale.

6.7.1. La zonizzazione acustica del territorio comunale

Tra le strategie volte alla riduzione del rumore, la classificazione acustica del territorio rappresenta per l'ente locale uno strumento di pianificazione essenziale per poter disciplinare l'uso e le attività svolte nel territorio stesso.

L'Amministrazione Comunale di Pumenengo, osservando i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente e della salute del cittadino dall'inquinamento acustico, in attuazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*" e della Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" ha provveduto affinché il Comune di Pumenengo si dotasse di un piano per la classificazione acustica del territorio comunale (adottato con Delibera n. 29 del 09.12.2003), al fine di poter disporre di una zonizzazione del territorio comunale e quindi dell'assegnazione, a ciascuna delle "zone acustiche" individuate, di una delle sei classi indicate nella Tabella A del DPCM 14 novembre 1997.

Le indagini condotte nell'ambito dell'attività di adeguamento del piano risultano una valida base nell'individuazione di elementi attuali, utili alla descrizione dello stato dell'ambiente del territorio comunale di Pumenengo in merito alla componente "rumore".



Tale impostazione è giustificata dal fatto che, in relazione alla finalità principale dello strumento in esame - la pianificazione del territorio in relazione ai livelli di rumorosità - gli estensori del piano, nell'attribuzione delle classi acustiche di appartenenza secondo i criteri tecnici dettati dalla Regione Lombardia, non possono prescindere dalla situazione di fatto dal punto di vista urbanistico e insediativo oltre che dagli interventi previsti (infrastrutture, sviluppo di nuove aree a destinazione produttiva, residenziale, ecc.), con l'obiettivo di regolamentare il contesto acustico esistente e di dettare le linee guida per la tutela di quello futuro.

L'analisi della documentazione predisposta per l'adeguamento della zonizzazione acustica del territorio comunale consente di esprimere le seguenti considerazioni:

- sono stati individuati alcuni ambiti a cui è stato possibile attribuire una classe di particolare tutela (classe I - aree particolarmente protette); oltre ai plessi scolastici, al Santuario della Rotonda e al "laghetto di ravvenamento falda freatica", rientra in questa classe tutto il territorio comunale ad est del centro abitato ricadente nel Parco dell'Oglio;
- i centri abitati sono stati generalmente classificati in classe II, evidenziando un alto grado di tutela nei confronti del contesto acustico delle zone residenziali;
- la maggior parte di territorio comunale esterna al centro abitato, non interessata dalla presenza del Parco del Fiume Oglio, e a destinazione prettamente agricola, è ricompresa nella classe intermedia (classe III);
- le principali sorgenti di rumore riconosciute sono le attività produttive-industriali, a cui corrispondono le classi acustiche con limiti assoluti meno restrittivi (classi IV e V);
- gli insediamenti produttivi-industriali (fonti rumorose di tipo puntiforme) sono principalmente concentrati negli ambiti produttivi-industriali che si sviluppano a nord-ovest e a sud-est del centro abitato. Dette zone risultano classificate omogeneamente in classe IV con un'unica eccezione per un insediamento industriale rientrante in classe V;
- le strade extraurbane principali e secondarie sono state classificate in classe III (S.P. 105 e strade extraurbane) e II (S.P. 106).



L'analisi della situazione del Comune ha evidenziato la presenza sul territorio di alcuni ambiti a potenziale vocazione impattante sul contesto acustico, rappresentati in particolare dai poli produttivi.

L'assetto urbanistico e territoriale del Comune di Pumenengo caratterizzato da:

- delocalizzazione delle attività industriali concentrate, in massima parte, in zone dedicate;
 - presenza di arterie viarie di interesse sovracomunale, che presentano tratti anche all'interno del centro abitato: due strade principali (S.P. n°106 e la S.P.105);
 - attribuzione della classe II alla maggior parte del territorio occupato dagli abitati;
 - localizzazione dei ricettori sensibili in zone opportunamente previste in classe I;
- contribuisce positivamente affinché il contesto acustico si presenti ben definito dalle attribuzioni di classe, consentendo un'adeguata individuazione delle aree potenzialmente vulnerabili e/o di valenza (ricettori sensibili - classi I e II) e delle aree con evidenze di criticità più o meno spiccate (sorgenti principali - classi IV e V).

6.7.2. Inquinamento Elettromagnetico

Da sempre sulla Terra è presente un fondo naturale di radiazione elettromagnetica non ionizzante dovuto ad emissioni del Sole, della Terra stessa e dell'atmosfera. Il progresso tecnologico ha aggiunto a questo fondo naturale un contributo sostanziale dovuto alle sorgenti legate alle attività umane. Parallelamente agli enormi benefici dovuti alle varie forme di uso dell'elettricità, sono cresciute le preoccupazioni per i potenziali rischi sanitari e di impatto sull'ambiente delle onde elettromagnetiche, dato che l'esposizione a loro complesse miscele di diverse frequenze riguarda ogni individuo della popolazione.

In tutti gli ambienti domestici esistono infatti campi elettromagnetici: ciò è dovuto alla presenza degli impianti elettrici, ma anche e soprattutto ad una serie di apparecchiature ormai largamente diffuse quali tutti gli elettrodomestici, televisore, forni a microonde, ripetitori radio, telefonia cellulare, computer, trasformatori di lampade



alogene, phon e così via.

L'uomo risulta interessato da questo tipo di fenomeno in un numero sempre maggiore di circostanze anche all'esterno degli ambienti abitativi a causa della sempre più crescente diffusione dei telefoni cellulari, delle apparecchiature elettriche, elettroniche e per telecomunicazioni.

L'aumento dell'interesse circa i diversi aspetti legati ai campi elettromagnetici ha spinto gli organi di governo preposti del nostro Paese a cercare di creare una ben precisa normativa per la regolamentazione di questo ambito, con riferimento particolare agli elettrodotti e ai sistemi per telecomunicazioni e radiotelevisivi.

6.7.2.1. I campi elettromagnetici

I campi elettromagnetici (CEM) hanno origine dalle cariche elettriche e dal movimento delle cariche stesse (corrente elettrica). Infatti l'oscillazione delle cariche elettriche (per esempio in un'antenna o in un conduttore percorso da corrente) produce campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio sotto forma di onde.

Le onde elettromagnetiche sono una forma di propagazione dell'energia nello spazio e, a differenza delle onde meccaniche (es. onde sonore) per le quali c'è bisogno di un mezzo, si possono propagare anche nel vuoto.

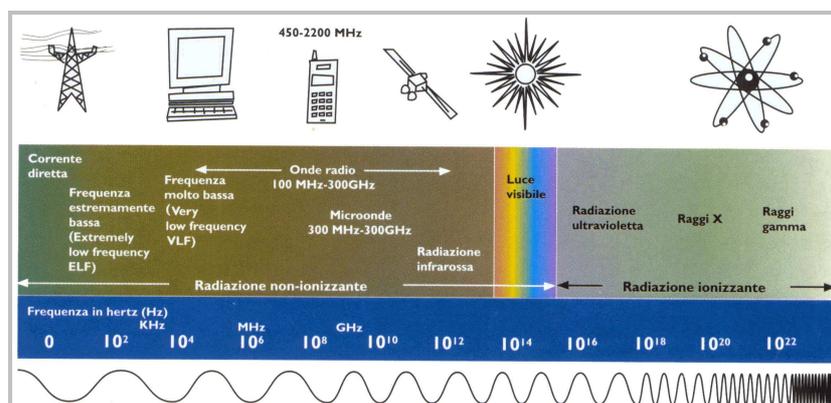
Il campo elettrico (E) e il campo magnetico (H) oscillano perpendicolarmente alla direzione dell'onda. La velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche è di 300.000 km/s (chilometri al secondo).

Ogni onda elettromagnetica è definita dalla sua frequenza. Questa rappresenta il numero delle oscillazioni compiute in un secondo dall'onda e si misura in cicli al secondo o Hertz (Hz). Maggiore è la frequenza di un'onda, maggiore è l'energia che essa trasporta.

Altre unità di misura caratteristiche dell'onda elettromagnetica sono quelle che misurano l'intensità del campo elettrico, quella del campo magnetico, quella dell'energia trasportata.



L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato spettro elettromagnetico.



Come si vede dalla figura lo spettro può essere diviso in due regioni:

- radiazioni non ionizzanti (NIR = Non Ionizing Radiations);
- radiazioni ionizzanti (IR = Ionizing Radiations)

a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, cioè a strappar loro gli elettroni e quindi a rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule.

Le radiazioni non ionizzanti comprendono le frequenze fino alla luce visibile.

Le radiazioni ionizzanti coprono la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma.

È alle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa che ci si riferisce quando si parla di inquinamento elettromagnetico.

In relazione ai possibili effetti delle onde sugli organismi viventi, si possono suddividere le radiazioni non ionizzanti in due gruppi di frequenze:

- frequenze estremamente basse o ELF 0 Hz– 300 Hz;



- radiofrequenze o RF 300 Hz – 300 GHz

Ai due gruppi di frequenze sono associati diversi meccanismi di interazione con la materia vivente:

- i campi a bassa frequenza (ELF) inducono delle correnti nel corpo umano;
- i campi ad alta frequenza (RF) cedono invece energia ai tessuti sotto forma di riscaldamento.

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano gli ambienti di vita possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano.

Generano campi a “bassa frequenza”:

- le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione (elettrodotti);
- gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere.

Generano campi a “radiofrequenza”:

- gli impianti di telecomunicazione (impianti radiotelevisivi, stazioni radio-base, telefoni cellulari...);
- forni a microonde, apparati per saldatura e incollaggio a microonde, etc.

6.7.2.1.1. Elettrodotti e distribuzione dell'energia elettrica

L'energia elettrica viene portata dai centri di produzione agli utilizzatori (case, industrie...) per mezzo di elettrodotti che lavorano con tensioni di intensità variabile fino a 380.000 Volt (380 kV).

La rete di distribuzione dell'energia elettrica è formata da una grande maglia di elettrodotti che costituiscono un complesso circuito caratterizzato dalle linee, dalle centrali elettriche e dalle cabine di trasformazione. Queste ultime hanno la funzione di trasformare la corrente ad alta tensione prodotta dalle centrali dapprima in media tensione e poi in tensioni più basse fino ai valori utilizzati nelle applicazioni pratiche. Per



tensioni fino a 15.000 Volt e per tratte di linee urbane in bassa tensione a volte vengono utilizzate le linee interrato.

Il campo elettrico dipende dalla tensione e ha un'intensità tanto più alta quanto più aumenta la tensione di esercizio della linea (dai 220 Volt dell'uso domestico ai 380.000 Volt delle linee di trasmissione più potenti).

Il campo magnetico dipende invece dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee ed aumenta tanto più è alta l'intensità di corrente sulla linea.

L'intensità dei campi elettrico e magnetico diminuisce all'aumentare della distanza dal conduttore.

I campi elettrico e magnetico dipendono anche dal numero e dalla disposizione geometrica dei conduttori, nonché dalla distribuzione delle fasi della corrente tra i conduttori stessi. In particolare le linee di trasporto possono viaggiare in terna singola (una linea con i tre conduttori per le tre fasi) o in terna doppia (due linee di tre conduttori ciascuna su di un'unica serie di tralicci).

Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici: tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha quindi una riduzione del campo elettrico.

Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea.

6.7.2.1.2. Impianti fissi per telecomunicazioni

Un impianto di telecomunicazione è un sistema di antenne la cui funzione principale è quella di consentire la trasmissione di un segnale elettrico, contenente un'informazione, nello spazio aperto sotto forma di onda elettromagnetica.

Le antenne possono essere sia trasmettenti (quando convertono il segnale elettrico in onda elettromagnetica) sia riceventi (quando operano la trasformazione inversa). Gli impianti di telecomunicazioni trasmettono ad alta frequenza (tipicamente le frequenze



utilizzate sono comprese tra i 100 kHz e 300 GHz).

Le diverse metodologie di trasmissione possono essere utilmente riassunte in:

- broadcasting: da un punto emittente a molti punti riceventi, come accade per i ripetitori radiotelevisivi e le stazioni radio base della telefonia cellulare;
- direttiva: da punto a punto, quella ad esempio dei ponti radio.

I **ripetitori radiotelevisivi** sono situati per lo più in punti elevati del territorio (colline o montagne), dato che possono coprire bacini di utenza che interessano anche diverse province.

La potenza in antenna è generalmente superiore al KW; entro circa dieci metri dai tralicci di sostegno, l'intensità di campo elettrico al suolo può raggiungere valori dell'ordine delle decine di V/m.

Tuttavia la localizzazione di queste antenne, prevalentemente al di fuori dei centri abitati, permette di realizzare installazioni in regola con le norme di sicurezza relative all'esposizione della popolazione.

Le **stazioni radio base (SRB)** per la telefonia cellulare sono gli impianti di telecomunicazione che, per la loro capillare diffusione nei centri abitati, generano maggiore preoccupazione tra i cittadini.

Il servizio di telefonia cellulare viene realizzato tramite un sistema complesso di tipo broadcasting che è la rete radiomobile. Essa è distribuita sul territorio ed è costituita da un insieme di elementi, ognuno dei quali è in grado di dialogare con gli altri: le centrali di calcolo in grado di localizzare l'utente e di gestirne la mobilità, le centrali che fisicamente connettono le linee, le Stazioni Radio Base e i telefoni cellulari.

Ciascuna SRB è costituita da antenne che trasmettono il segnale al telefono cellulare ed antenne che ricevono il segnale trasmesso da quest'ultimo.

Le antenne possono essere installate su appositi tralicci, oppure su edifici, in modo che il segnale possa essere irradiato senza troppe attenuazioni sul territorio interessato. Ogni SRB interessa una porzione limitata di territorio, detta comunemente



“cella”.

A differenza degli impianti radiotelevisivi sono usati bassi livelli di potenza per evitare che i segnali provenienti da celle attigue interferiscano tra loro. Inoltre, grazie anche alle particolari tipologie di antenne impiegate, i livelli di campo elettromagnetico prodotto si attestano, nella maggioranza dei casi, a valori compatibili con i limiti di legge.

Al suolo, i livelli di campo elettrico che si riscontrano entro un raggio di 100-200 m da una stazione radio base sono generalmente compresi tra 0.1 e 3 V/m, mentre il decreto nazionale fissa a 20 V/m il limite di esposizione e a 6 V/m la misura di cautela (nel caso di edifici adibiti a prolungata permanenza).

Sempre entro un raggio di 100-200 m dalla stazione, all'aumentare dell'altezza da terra fino alla quota dell'antenna, il campo elettrico aumenta poiché ci si avvicina alla direzione di massimo irraggiamento delle antenne trasmittenti (che di solito sono poste a 25-30 m da terra).

In zone caratterizzate da alta densità di popolazione è necessaria l'installazione di un numero elevato di SRB, tuttavia la vicinanza relativa tra gli impianti stessi impone che le potenze in antenna siano mantenute, per quanto possibile, ridotte onde evitare i problemi dovuti alle interferenze dei segnali.

I **ponti radio** sono un esempio di sistemi a trasmissione direttiva.

Essi sono realizzati con antenne paraboliche che irradiano l'energia elettromagnetica in fasci molto stretti per collegare tra loro due antenne anche molto lontane e tra le quali non devono essere presenti ostacoli. Solitamente vengono utilizzate potenze molto basse (spesso anche inferiori al Watt).

Caratterizzano questo tipo di trasmissione: l'elevato impatto visivo di questi impianti, l'elevata direttività delle antenne e le basse potenze utilizzate.

6.7.2.1.3. Telefoni cellulari

Il telefono cellulare è una parte del sistema che costituisce le rete radiomobile. È un dispositivo a bassa potenza che riceve e trasmette radiazione elettromagnetica nella



banda delle cosiddette microonde.

Anche se gli apparecchi cellulari trasmettono potenze assai inferiori rispetto alle stazioni radio base, la testa dell'utente, che nella maggior parte dei casi si trova quasi a contatto con l'antenna, è sottoposta ad un assorbimento di potenza elevato. Tuttavia, le linee guida nazionali ed internazionali fissano standard operativi per evitare che questa esposizione causi significativi aumenti locali della temperatura.

Le intensità di campo elettrico a 5 cm dall'antenna di un telefono cellulare non è trascurabile, la quantità di potenza assorbita diminuisce con la distanza: a 30 cm dal telefono mobile essa è generalmente ridotta di circa 100 volte.

Negli ultimi anni sono stati condotti vari studi sull'esposizione della testa ai campi RF prodotti dai telefoni cellulari, e alcuni studi sono tuttora in corso. Fino ad ora la maggior parte dei risultati resi ufficiali indica che tale esposizione non produce aumenti significativi di temperatura.

6.7.2.2. Il territorio comunale di Pumenengo

In relazione alle sorgenti fisse di campi elettromagnetici che generano campi ad "alta frequenza" l'indagine è consistita nella verifica con i tecnici dell'Ufficio Tecnico Comunale della presenza sul territorio di impianti di telecomunicazione (impianti radiotelevisivi, stazioni radio-base).

Dalle informazioni messe a disposizione dagli Uffici è stato possibile accertare che all'attualità sul territorio comunale non sono presenti impianti fissi per la telecomunicazione (SRB).

In relazione alle sorgenti fisse di campi elettromagnetici che generano campi a "bassa frequenza" l'indagine è consistita nella verifica dell'eventuale presenza sul territorio di linee di trasporto-distribuzione della corrente elettrica (elettrodotti).

Si ricorda che le tensioni di esercizio delle linee elettriche in Italia sono sino a 1000 V per la bassa tensione, da 1000 V a 35 kV per la media tensione e oltre i 35 kV per l'alta tensione e che le linee con tensione minore o uguale 132 kV sono utilizzate per



la distribuzione di energia elettrica verso l'utenza, mentre le tensioni superiori servono per il trasporto dalle centrali alle cabine di trasformazione primaria o per alimentare direttamente le grandi utenze principali (es: industrie).

Dall'analisi della documentazione e delle informazioni messe a disposizione dagli Uffici e/o reperite dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) è stato possibile accertare che, sul territorio comunale di Pumenengo, non sono presenti sorgenti ad alta tensione.

Si evidenzia che anche in ambiente domestico sono presenti sorgenti di campo quali elettrodomestici e strumenti di uso personale (es. telefoni cellulari): le esposizioni che ne derivano, sebbene talvolta intense, sono però nella maggior parte dei casi di breve durata e interessano porzioni limitate del corpo dell'utilizzatore. Le maggiori sorgenti esterne, in generale, investono invece in modo più uniforme il corpo umano e presentano un'emissione meno variabile nel tempo. L'esposizione a queste ultime sorgenti, inoltre, non è direttamente sotto il controllo della popolazione esposta, a differenza della maggior parte delle sorgenti domestiche.

Proprio per tali ragioni, la riduzione dell'esposizione in ambiente domestico (elettrodomestici, televisori, forni a microonde, telefoni cellulari, ecc.), governabile dall'utente finale, è un aspetto da considerare con attenzione: semplici accorgimenti che accompagnano l'uso degli strumenti elettrici (incremento della distanza dalle fonti, utilizzo di auricolari, ecc.) permettono infatti di limitarla in modo sostanziale.

6.7.2.3. Radiazioni ionizzanti

Il fenomeno della ionizzazione consiste nella separazione di uno o di più elettroni dagli atomi o dalle molecole di cui fanno parte, che restano di conseguenza carichi positivamente. La ionizzazione non comporta quindi una generazione di carica elettrica netta, ma una messa a disposizione di cariche elettriche per successive ricombinazioni e reazioni all'interno della materia irraggiata. La pericolosità delle radiazioni ionizzanti non è dovuta ad un loro contenuto energetico elevato in termini assoluti, ma all'estrema



efficacia distruttiva della loro azione nei confronti della struttura molecolare organizzata della materia vivente.

Questa è l'origine del danno biologico prodotto dalle Radiazioni Ionizzanti: in conseguenza della ionizzazione prodotta dalla radiazione si generano all'interno delle cellule nuove molecole o frammenti di molecole molto aggressivi dal punto di vista biochimico, in grado di danneggiare irreparabilmente a livello molecolare le strutture responsabili della funzionalità delle cellule, o dell'integrità del patrimonio di informazione genetica.

Nella maggior parte dei casi il danno viene riparato dai normali meccanismi di difesa dell'organismo ma, in alcuni casi, in funzione anche dell'entità e della durata dell'esposizione, le cellule interessate possono risultare compromesse, fino alla morte o alla loro radicale trasformazione; questo può dar luogo a conseguenze sanitarie evidenziabili, sul piano clinico, negli individui esposti.

Tra questi tipi di effetti alcuni, detti "deterministici", si manifestano al di sopra di soglie di esposizione molto elevate quali, ad esempio, quelle ricevute a seguito dell'incidente di Chernobyl dagli operatori dell'impianto e inducono lesioni anatomiche e perdita di funzionalità d'organi e tessuti. Per questo tipo di effetti la cui gravità clinica aumenta con la dose, viene impiegata una specifica grandezza denominata "dose assorbita" la cui unità di misura è il gray (Gy); la soglia di comparsa di questi effetti è dell'ordine del gray.

L'altro tipo di effetti, denominati "stocastici" in quanto possono colpire in modo casuale gli individui esposti o i loro discendenti, si suppone possano essere prodotti anche da dosi basse, quali quelle tipicamente ricevute nella vita comune. Allo scopo di quantificare il rischio di incorrere in questo tipo di effetti viene usata una specifica grandezza, denominata "dose efficace", la cui unità di misura è il Sievert (Sv). Gli effetti stocastici si definiscono "somatici", se danneggiano le strutture cellulari ed extracellulari dell'individuo esposto, o "genetici", se provocano alterazioni dei geni dell'individuo esposto e sono quindi trasmessi alla progenie.

L'attuale quadro normativo di riferimento, determinato dall'entrata in vigore del D.Lgs. 241/00 (che modifica il D.Lgs. 230/95), ha preso in considerazione alcune



problematiche che da tempo stavano emergendo come potenziali fonti di esposizione per la popolazione e per i lavoratori. Tra queste, particolare rilevanza ha l'esposizione a radiazioni di origine naturale (in particolare radon e attività con materiali radioattivi di origine naturale). Il decreto assegna compiti e doveri agli esercenti delle attività soggette al campo di applicazione, ma anche a istituzioni locali (Regioni e Province autonome) e nazionali (Enti e Ministeri).

6.7.2.3.1. Il Radon

Le sorgenti di radiazioni ionizzanti possono essere suddivise in due principali categorie: sorgenti naturali e artificiali. In assenza di specifici eventi (esplosioni nucleari o incidenti) la maggior parte dell'esposizione della popolazione a radiazioni ionizzanti è di origine naturale, le cui componenti principali sono dovute ai prodotti di decadimento del radon, ai raggi cosmici e alla radiazione terrestre.

Il Radon è un gas radioattivo più pesante dell'aria, incolore, inodore, chimicamente inerte, praticamente impercettibile senza adeguati sistemi di rilevamento. Proviene prevalentemente da terreni con un elevato contenuto di Uranio/Radio quali tufi, pozzolane, alcuni graniti e rocce di origine vulcanica. Il Radon 222, il principale isotopo di questo gas, è il prodotto del decadimento dell'Uranio 238. Mentre gli altri elementi della serie radioattiva sono solidi, il Radon è un gas e, in quanto tale, può infiltrarsi attraverso fessure e crepe, attraversare materiali porosi, dissolversi nell'acqua e penetrare così negli edifici anche attraverso le condutture idriche.

Una volta accumulatosi, il Radon può essere respirato e continuare la serie radioattiva all'interno dell'organismo, con grande danno alla salute, aumentando il rischio di sviluppare neoplasie polmonari. Studi epidemiologici diffusi dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) hanno, infatti, ormai scientificamente stabilito la cancerogenicità di questo gas.

Gli aspetti normativi hanno dunque come obiettivo finale la "riduzione del rischio" ad un livello che può essere considerato "accettabile".



Per la maggior parte delle persone, la principale esposizione al radon avviene in casa, nei luoghi di lavoro e nelle scuole. La concentrazione dipende dalla tipologia e da quanto uranio (da cui deriva il radon) è presente nel terreno sottostante l'edificio. Normalmente il radon penetra nelle abitazioni dalla parte inferiore dell'edificio (crepe, fessure, canali, tubazioni ecc. nella pavimentazione o nelle pareti a diretto contatto con il terreno). Alcuni materiali da costruzione contenenti minerali di origine vulcanica possono emettere quantità di radon non trascurabili che si vanno a sommare al contributo dovuto all'emissione dal suolo.

Il radon si distribuisce uniformemente nell'aria di una stanza, mentre i suoi prodotti di decadimento si attaccano al particolato (polveri, aerosol) dell'aria che noi respiriamo e poi si depositano sulle superfici dei muri, dei mobili ecc. La maggior parte del radon che inaliamo viene espirata prima che decada (ma una piccola quantità si trasferisce nei polmoni, nel sangue e, quindi, negli altri organi), mentre i prodotti di decadimento si attaccano alle pareti dell'apparato respiratorio e qui irradiano (tramite le radiazioni alfa) soprattutto le cellule dei bronchi.

Il radon si può trovare anche nell'acqua potabile. La concentrazione è molto variabile sia dal punto di vista spaziale che temporale e, anche se in maniera molto minore rispetto alla sua presenza in atmosfera, può comunque rappresentare una fonte di esposizione dello stomaco a radiazioni ionizzanti.

Decadimento radioattivo della serie dell'uranio 238

Quando si parla di radon ci si riferisce prevalentemente all'isotopo 222 derivante dall'uranio 238. A partire dal radon, i successivi prodotti del decadimento radioattivo della serie dell'uranio 238 si formano in tempi relativamente brevi. Da ciò si può immaginare quanto danno può arrecare il radon all'epitelio polmonare una volta respirato.

Il Radon è prodotto dal decadimento di tre nuclidi capostipiti che danno luogo a tre diverse famiglie radioattive; essi sono il Thorio 232, l'Uranio 235 e l'Uranio 238. Nella tabella seguente è riportata la sequenza del decadimento del nuclide più abbondante in natura e cioè l'Uranio 238 responsabile della produzione dell'isotopo Radon 222..



elemento	tipo di Radiazione	tempo di decadimento
Uranio 238	alfa	4.5×10^8 anni
Torio 234	Beta	24.1 giorni
Protoattinio 234	Beta	1.2 minuti
Uranio 234	alfa	2.446×10^5 anni
Torio 230	alfa	7.5×10^4 anni
Radio 226	alfa	1625 anni
Radon 222	alfa	3.82 giorni
Polonio 218	alfa	3 minuti
Piombo 214	beta	26.8 minuti
Bismuto 214	alfa e beta	20 minuti
Polonio 214	alfa	1.5×10^{-4} secondi
Piombo 210	beta	22.3 anni
Bismuto 210	beta	5 giorni
Polonio 210	alfa	138.4 giorni
Piombo 206	---	Stabile

Il Radon viene generato continuamente da alcune rocce della crosta terrestre ed in particolar modo da lave, tufi, pozzolane, alcuni graniti etc. Sebbene sia lecito immaginare che le concentrazioni di Radon siano maggiori nei materiali di origine vulcanica spesso si riscontrano elevati tenori di radionuclidi anche nelle rocce sedimentarie come marmi, marne, flysh etc.

Come gas disciolto viene veicolato anche a grandi distanze dal luogo di formazione può essere presente nelle falde acquifere. Infine è nota la sua presenza in alcuni materiali da costruzione.

La via che generalmente percorre per giungere all'interno delle abitazioni è quella che passa attraverso fessure e piccoli fori delle cantine e nei piani seminterrati. L'interazione tra edificio e sito, l'uso di particolari materiali da costruzione, le tipologie edilizie sono pertanto gli elementi più rilevanti ai fini della valutazione dell'influenza del Radon sulla qualità dell'aria interna delle abitazioni ed edifici in genere.

Alcuni studi nell'ultimo decennio hanno dimostrato che l'inalazione di radon ad alte concentrazioni aumenta di molto il rischio di tumore polmonare.

I risultati di tali studi supportano l'opinione che, in alcune regioni europee, il radon può essere la seconda causa in ordine di importanza, di cancro ai polmoni.

6.7.2.3.2. La situazione in Italia

L'EPA (Agenzia Americana per l'Ambiente) definisce in 4 pCi/L (leggi 4 picocurie per litro) pari a 148 Bq/mc (leggi Becquerel per metro cubo) il limite oltre il quale è consigliabile prevedere tecniche di riduzione del Radon. In Europa la Comunità



Europea ha determinato tale soglia in 200 Bq/mc per le nuove costruzioni e 400 Bq/mc per le abitazioni esistenti (Raccomandazione Euratom 143/90). In ogni caso la determinazione Europea non ha forza di Legge e pertanto tali limiti rimangono solo una indicazione consigliata. Recentemente la pubblicazione del Decreto Legislativo 241/2000 ha introdotto per la prima volta nella legislazione italiana il concetto di radioattività naturale prevedendo valori di soglia solo per gli ambienti di lavoro e gli uffici pubblici. Gli ambienti residenziali, ai sensi di legge, restano quindi per ora, fuori dal controllo del Decreto.

Le Concentrazioni Medie

Nazione	Abitanti Milioni	Numero Misure	Media Bq/m ³
Austria	8	3.499	75
Francia	56.9	6.878	68
Rep. Ceca	15.6	75.000	140
Germania	85	7.500	50
Svezia	8.4	350.000	108
Inghilterra	57	270.000	20
Italia	56.8	4.800	77

Fonte: European Commission DG XII, NRPB – OMS Regione Europa

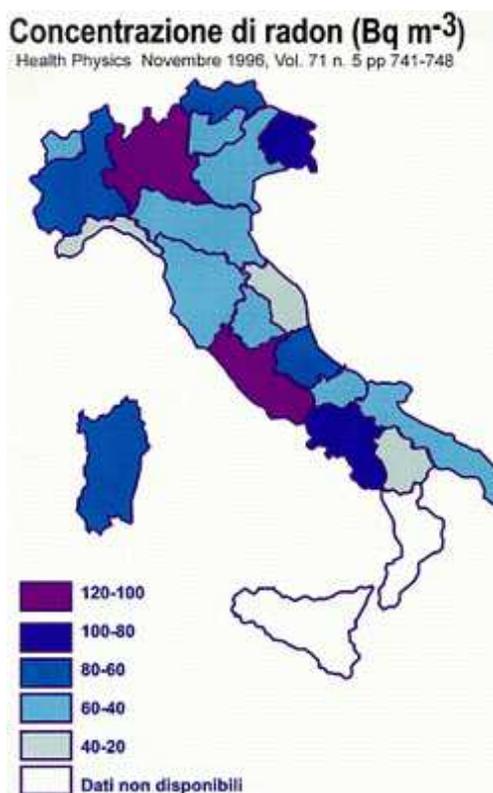
Dalla analisi dei dati sulle misure effettuate dalle Istituzioni di Sanità Pubblica Europee, risulta evidente come alcuni Paesi con un numero modesto di abitanti, abbia svolto un numero di controlli incomparabilmente più grande. Ad esempio in Svezia, a fronte di una popolazione di 8.4 milioni di abitanti, il numero di controlli eseguiti è di 350.000 cioè 1 misura ogni 24 abitanti. Se ne deduce che il valore medio di quel Paese ha una attendibilità elevata. In Italia invece il numero di controlli eseguiti è solo di 4800 a fronte di una popolazione di 56.8 milioni di abitanti cioè pari ad 1 misura ogni 11.800 abitanti (senza contare che alcune regioni non sono state oggetto di controlli). Il risultato è che il valore medio del ns. Paese di 77 Bq/m³ è solo una indicazione generica e per molti versi fuorviante.

In Italia, tra gli anni 80 e 90 è stata realizzata dall'APAT, dall'Istituto Superiore della Sanità e dai Centri Regionali di Riferimento della Radioattività Ambientale degli assessorati regionali alla Sanità, oggi confluiti nelle Agenzie per la protezione



dell'ambiente regionali e provinciali (ARPA e APPA), un'indagine nazionale sulla esposizione al radon nelle abitazioni. Il valore della concentrazione media è risultato: 70 Bq/m³

Valore relativamente elevato rispetto alla media mondiale valutata intorno a 40 Bq/m³ e a quella europea di circa 59 Bq/m³.



Nelle varie regioni esiste una situazione molto diversificata con concentrazioni medie regionali che vanno da poche decine di Bq/m³ fino ad oltre 100 Bq/m³ e singole abitazioni che arrivano fino a migliaia di Bq/m³.

La concentrazione di radon dipende da molti fattori: dalla presenza di uranio e radio nel suolo e nei materiali da costruzione, dalla permeabilità del suolo e dalle abitudini di vita. Anche in aree dove generalmente si riscontrano basse concentrazioni esiste la possibilità che in alcuni edifici vi sia una presenza elevata di radon.

Dalla figura precedente emerge che le regioni a più alta concentrazione di radon

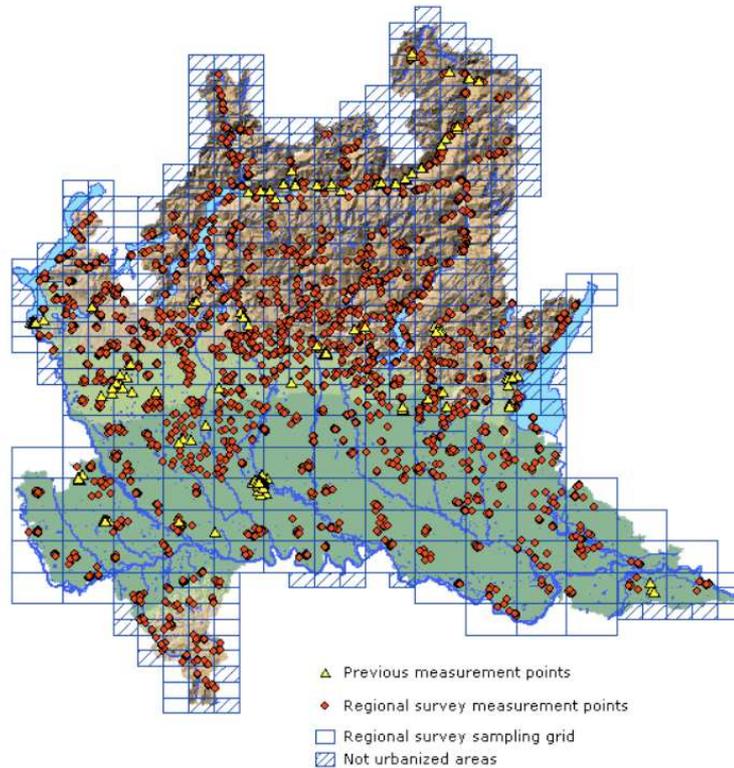


sono il Lazio e la Lombardia, mentre le regioni a più bassa concentrazione sono la Liguria, le Marche e la Basilicata. Non si hanno dati per quanto riguarda Calabria e Sicilia.

6.7.2.3.3. Piano di mappatura per l'individuazione delle radon prone areas in Lombardia (2003-2005)

La normativa nazionale (art. 10-ter, comma 2, D.Lvo 241/10) prevede che ogni regione proceda all'individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (prone areas). La Regione Lombardia, con la collaborazione della DG Sanità e dei Dipartimenti di Prevenzione delle ASL, ha svolto nel 2004 una campagna di misura del gas radon al fine di individuare le prone areas. Tutto il territorio è stato suddiviso secondo una griglia a maglie di dimensione variabile in funzione delle caratteristiche geologiche e morfologiche del suolo.

In ogni maglia sono stati individuati da 5 a 10 punti di rilevazione, per un totale di circa 4000 misurazioni di durata annuale.

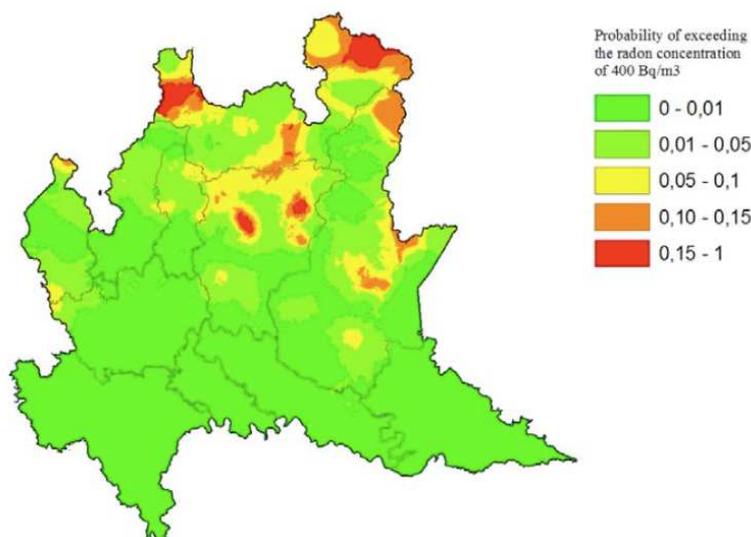


I risultati della campagna di misura mostrano che per il 4,3% di tutti i punti indagati, i valori di concentrazione media annuale di radon misurati sono risultati superiori a 400 Bq/m^3 e le province nelle quali sono stati riscontrati valori più rilevanti sono Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese, evidenziando uno stretto legame tra la presenza di radon e le caratteristiche geologiche del territorio. Nelle province di Lodi e Cremona invece le concentrazioni misurate risultano in ogni caso inferiori a 200 Bq/m^3 . Nelle figure seguenti vengono evidenziate la distribuzione percentuale dei valori di concentrazione media annuale nelle diverse province e la mappa delle aree con probabilità di superamento di 400 Bq/m^3 della concentrazione di radon.



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

PROVINCIA	% misure con valori inferiori a 200 Bq/m ³	% misure con valori tra 200 e 400 Bq/m ³	% misure con valori tra 400 e 800 Bq/m ³	% misure con valori maggiori di 800 Bq/m ³	n° punti indagati
BG	75.1	15.8	6.6	1.6	594
BS	82.8	11.7	4.3	0.5	809
CO	87.9	10.6	1.1	0.0	264
CR	100.0	0.0	0.0	0.0	150
LC	82.2	11.5	3.8	1.4	287
LO	100.0	0.0	0.0	0.0	87
MI	93.3	6.3	0.4	0.0	255
MN	98.7	1.3	0.0	0.0	150
PV	98.2	1.8	0.0	0.0	340
SO	70.6	20.7	7.3	1.4	425
VA	79.2	14.5	5.2	0.3	289
Totale Lombardia	84.5	11.1	3.7	0.6	3650



Nell'ambito delle attività della Regione Lombardia connesse con l'avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia, è emersa la necessità di approfondire ulteriormente le conoscenze allo scopo di avere informazioni più precise sulla distribuzione territoriale della concentrazione di radon indoor e sulla probabilità di trovare valori elevati di concentrazione nelle unità immobiliari situate nei vari comuni. Si è quindi proposto di realizzare una seconda campagna di misura annuale di radon indoor, da effettuarsi nel 2008-2009.

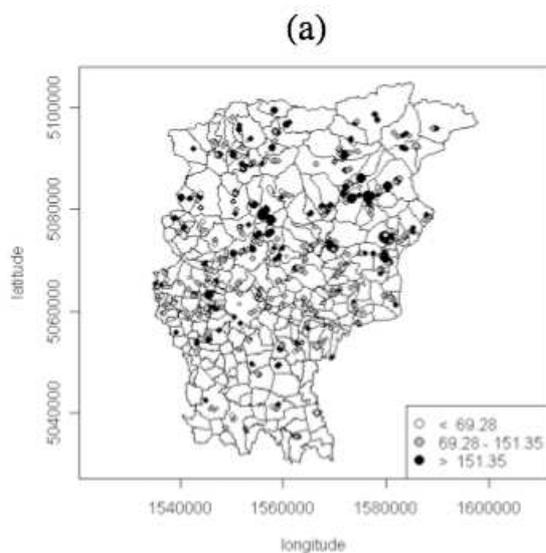


6.7.2.3.4. *Piano di mappatura per l'individuazione delle radon prone areas in Lombardia –
Provincia di Bergamo (2003-2005)*

La mappatura delle prone areas in Lombardia ha evidenziato che la Provincia di Bergamo è tra le province con maggiore esposizione ad alte concentrazioni di radon.

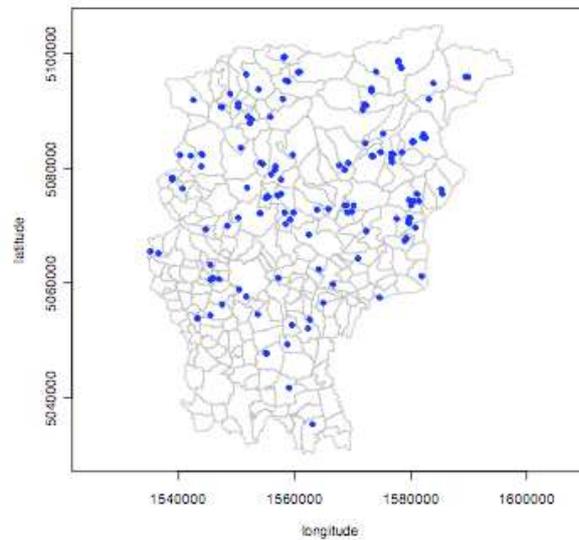
I 593 punti di misurazione sono dislocati nelle abitazioni di 159 comuni dei 244 della Provincia.

Le figure successive mostrano la distribuzione di punti di rilevazione (figura a) e individuano i punti in cui si sono registrati superamenti delle concentrazioni di 200 Bq/m^3 (figura b) e 400 Bq/m^3 (figura c).

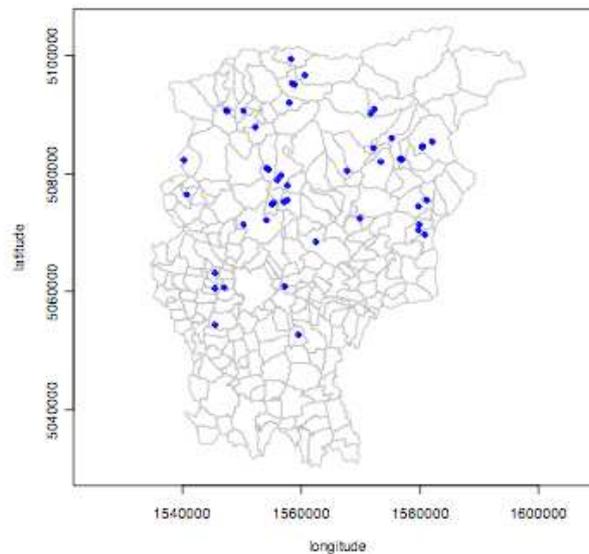




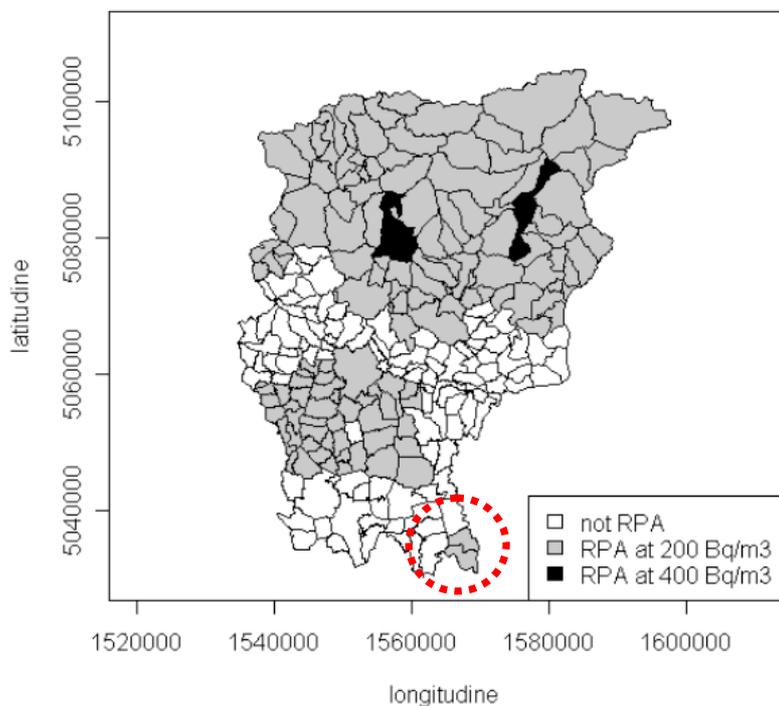
(b)



(c)



I risultati hanno condotto alla realizzazione di una possibile mappa delle aree a rischio di elevata concentrazione di radon nella provincia, riportata di seguito. Per queste aree, si promuove un'ulteriore indagine al fine di prevedere una campagna di bonifica e risanamento delle abitazioni dalla presenza di questo inquinante.



Come si evince dalle cartografie precedenti, il Comune di Pumenengo non risulta compreso tra i comuni in cui è presente un punto di rilevazione del radon, due centraline sono invece presenti nei territori dei limitrofi comuni di Calcio e di Fontanella, per quest'ultimo si sono registrati superamenti del limite di concentrazione di 200 Bq/m³. Il territorio comunale risulta incluso nelle radon prone areas della provincia di Bergamo con valore del radon di 200 Bq/m³.

6.7.2.3.5. *Stato dell'ambiente e aspetti sanitari correlati nella Provincia di Bergamo –
Novembre 2003*

In Provincia di Bergamo, i primi dati relativi alla diffusione del radon sono stati raccolti nel decennio passato, nell'ambito di due più ampie indagini:

- la Campagna nazionale delle abitazioni organizzata dall'ENEA e dall'ISS negli anni 1989/1990;



- le indagini a livello provinciale organizzate dai Servizi di Igiene e Sanità Pubblica, effettuate nel periodo 1993/2000.

I principali risultati della Campagna sulle abitazioni svolta in Provincia di Bergamo sono riportati nella tabella seguente; l'indagine ha interessato 185 abitazioni di 10 Comuni.

Tabella 2.10.1 - Numero di superamenti dei livelli UE di concentrazioni di Radon in ambienti chiusi (1989-90)

	Numero di misurazioni	Numero di superamenti 200 Bq/m ³	% superamenti/misurazioni	Numero di superamenti 400 Bq/m ³	% superamenti/misurazioni
Albano S.A.	56	7	12,5%	3	5,3%
Antegnate	22	6	27,2%	4	18,1%
Bergamo	24	1	4,1%	1	4,1%
Gaverina	10	0	0%	0	0%
Gerosa	6	0	0%	0	0%
Monasterolo	10	1	10%	1	10%
Oltre il Colle	14	2	14,2%	1	7%
Scanzorosciate	84	5	6%	3	3,5%
Stezzano	80	10	12,5%	5	6,2%
Verdello	60	9	15%	2	3,3%
Media dei 10 comuni	/	/	10,1%	/	5,7%
Lombardia	/	/	27,8%	/	2,2%
Italia	/	/	5%	/	1%

Fonte: Arpa Bergamo, elaborazione Istituto per l'Ambiente

Solo due dei Comuni presi in considerazione non presentano alcun superamento dei valori limite determinati dalla raccomandazione europea. Tra gli altri Comuni, la situazione più critica è rappresentata da Antegnate, comune vicino al territorio oggetto del presente studio, con la maggiore percentuale di superamenti sia del limite 200 Bq/m³, sia del limite 400 Bq/m³. A parte tale comune, Oltre il Colle risulta il centro con la maggiore percentuale di superamenti del valore limite nelle abitazioni nuove, Monasterolo il centro che richiede il maggior numero di interventi di bonifica.

Considerando i valori medi dei 10 comuni e confrontandoli con i dati regionali e nazionali, si nota come la percentuale di superamenti è sempre maggiore rispetto alla media nazionale, mentre rispetto a quella regionale è inferiore relativamente al valore limite 200 Bq/m³.

In generale, i valori possono essere considerati abbastanza elevati a causa del metodo di misurazione impiegato: misure short-term (con tempi brevi di campionamento) e in condizioni di ventilazione del locale peggiorative rispetto a quelle



usuali (porte e finestre chiuse prima e durante la misura).

Le indagini provinciali condotte dai Servizi Igiene e Sanità negli anni compresi tra il 1993 e il 2000 sono invece consistite in circa 630 misurazioni effettuate nelle scuole di 199 Comuni della provincia di Bergamo allo scopo di evidenziare in modo rapido le situazioni più a rischio. La concentrazione media di radon è risultata pari a 101,7 Bq/m³, con forti differenze di concentrazione tra le diverse zone del territorio considerate. In particolare, le concentrazioni più elevate registrate nell'Alta Val Seriana sono spiegabili per la presenza di precursori di radon nel substrato geologico.

Tabella 2.10.2 - Concentrazioni medie di radon nelle scuole della Provincia di Bergamo (1993-2000)

	Concentrazioni di radon
Alta Valle Seriana	198 Bq/m ³
Val Brembana / Imagna	119 Bq/m ³
Isola Bergamasca	110 Bq/m ³
Media Valle Seriana	92 Bq/m ³
Valle Cavallina / Lovere	71 Bq/m ³
Bassa Pianura	62 Bq/m ³
Area città di Bergamo	60 Bq/m ³
Media	101,7 Bq/m³

Fonte: ASL di Bergamo; elaborazioni Istituto per l'Ambiente

L'area della Bassa Pianura, nella quale è inserito il Comune di Pumenengo, registra dei valori di concentrazioni di radon pari a 62 Bq/m³, inferiori ai valori limite di 200 e 400 Bq/m³ e alla media provinciale pari a 101,7 Bq/m³. La concentrazione della Bassa Pianura risulta tra le più basse di tutta la provincia, superiore solo all'Area della città di Bergamo (60 Bq/m³).

6.7.3. Inquinamento Luminoso

A seguito dell'entrata in vigore della Legge Regionale n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" e s.m.i. e delle D.G.R. attuative n. 7/2611 dell'11/12/2000 e n. 7/6162 del 20/09/2001:



- viene considerato inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, oltre il piano dell'orizzonte;
- viene considerato inquinamento ottico o luce intrusiva ogni forma di irradiazione di luce artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;
- tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata in fase di progettazione o di appalto devono essere eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico.

6.7.3.1. Osservatori astronomici e relative fasce di rispetto

Una delle finalità principali della L.R. 17/2001 e s.m.i. è “*la tutela dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici professionali di rilevanza regionale o provinciale o di altri osservatori scientifici*”. Il censimento da parte dell'organo regionale degli osservatori esistenti sul territorio lombardo e l'individuazione di idonee fasce di rispetto rappresentano un elemento di tutela.

L'art. 10 (*Elenco degli osservatori*) della L.R. 17/2001 individua l'elenco degli osservatori astronomici lombardi per cui valgono le disposizioni dell'art. 5 (*disposizioni in materia di osservatori astronomici*) secondo cui:

- sono tutelati dalla presente legge gli osservatori astronomici ed astrofisici statali, quelli professionali e non professionali di rilevanza regionale o provinciale che svolgano ricerca e divulgazione scientifica, nonché le aree naturali protette di cui alla lettera f) del comma 1 dell'articolo 1 bis;
- la Giunta regionale:
 - a) aggiorna annualmente l'elenco degli osservatori, anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell'Unione Astrofili Italiani;
 - b) provvede inoltre ad individuare mediante cartografia in scala adeguata le fasce di rispetto, inviando ai comuni interessati copia della documentazione cartografica.



La prima delibera di riferimento specifica per l'individuazione degli osservatori è la D.G.R. 7/2611 dell'11/12/2000 in cui viene adottato l'“*Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto*”.

6.7.3.2. Il territorio comunale di Pumenengo

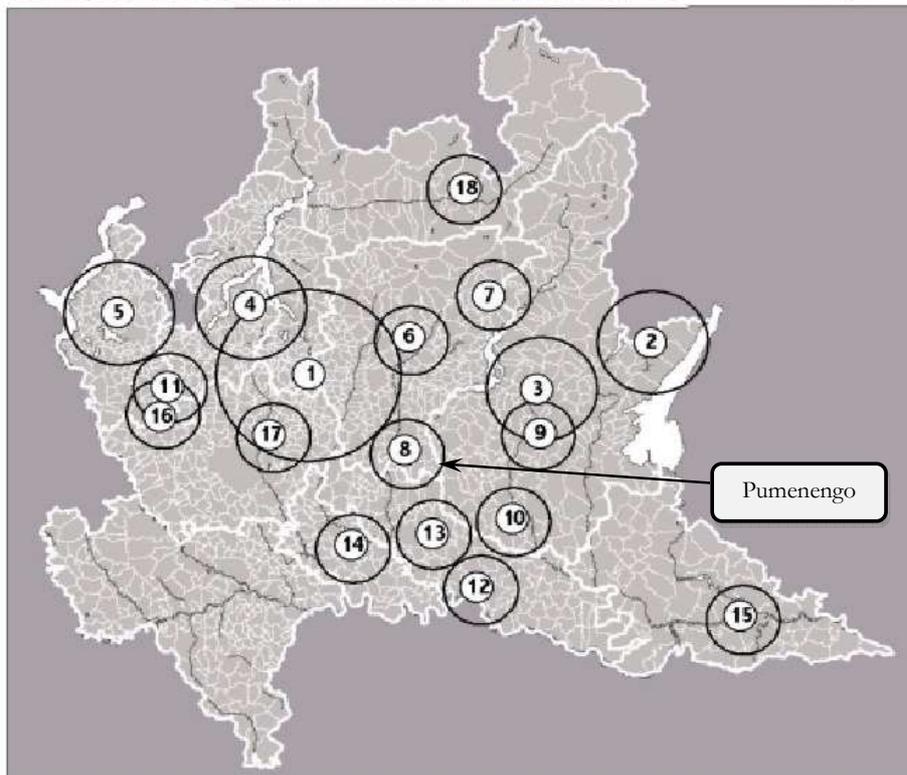
Come si può osservare dagli estratti cartografici alla D.G.R. n. 7/2611/2000 allegati in calce al capitolo:

- in corrispondenza di tutto il territorio comunale, è previsto il rispetto delle disposizioni generali di cui all'art. 6 (*Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna*) finalizzate alla riduzione sul territorio regionale dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti;
- l'osservatorio più prossimo al territorio comunale di Pumenengo è l'Osservatorio Astronomico Sharru di Covo in provincia di Bergamo (a meno di 10 km in direzione nord-ovest);
- il Comune di Pumenengo rientra nella fascia di rispetto dello stesso Osservatorio Astronomico individuato dalla R.L. e risulta assoggettato dalle disposizioni specifiche previste dall'art. 9 (*Disposizione per le zone tutelate*) della L.R. 17/2001.



Quadro d'insieme degli osservatori astronomici sul territorio lombardo

Allegato A



ELENCO DEGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI

Osservatori astronomici astrofisici professionali - fascia 25 Km

1 - Osservatorio Astronomico Broni di Merate (LC)

Osservatori astronomici non professionali di grande

rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale - fascia 15 Km

2 - Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)

3 - Osservatorio Astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)

4 - Osservatorio Astronomico di Sormano (CO)

5 - Osservatorio Astronomico G.V. Schiaparelli Campo dei Fiori (VA)

Osservatori astronomici astrofisici non professionali

di rilevanza provinciale che svolgono attività scientifica e/o divulgazione - fascia 10 Km

6 - Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobie di Aviatice (BG)

7 - Osservatorio Astronomico "Presolano" di Castione della Presolana (BG)

8 - Osservatorio Astronomico Scharu di Cove (BG)

9 - Osservatorio Astronomico Civica Specola Cidmo di Brescia (BS)

10 - Osservatorio Privato di Bassano Bresciano (BS)

11 - New Millennium Observatory di Rozzano (CO)

12 - Osservatorio Sociale del Gruppo Astrofilo Cremonesi di Cremona (CR)

13 - Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)

14 - Osservatorio Astronomico Provinciale di Lodigiano (LO)

15 - Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po (MN)

16 - Osservatorio CRA di Legnano (MI)

17 - Osservatorio Sociale "A. Grosse" di Brugherio (MI)

18 - Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO)

LEGENDA

⊙ Osservatori astronomici

○ fasce di rispetto

▭ Limiti comunali

▭ Limiti provinciali

 Regione Lombardia

Direzione Generale

Risorse Idriche e Servizi di Pubblica Utilità

Unità Organizzativa

Risorse Energetiche e Reti Tecnologiche

Struttura

Sviluppo Interventi e Infrastrutture



Allegato B

Elenco degli osservatori, categorie e coordinate geografiche di riferimento

La cartografia utilizzata per la redazione degli allegati della presente delibera è stata realizzata con un software dedicato alla gestione dei dati geografici, avendo come riferimento le mappe rasterizzate (cartografia ottenuta attraverso la scansione e la georeferenziazione di mappe cartacee) e vettorializzate (cartografia numerica ottenuta attraverso il disegno georeferenziato degli oggetti territoriali) prodotte dalla Regione Lombardia.

Gli osservatori astronomici sono stati georeferenziati sulla Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 ed identificati mediante una coppia di coordinate, che rappresentano la latitudine e la longitudine dell'osservatorio, espresse in metri nel sistema Gauss Boaga: x_coord e y_coord.

Le fasce di rispetto sono state ottenute mediante la creazione di buffers (zone di rispetto) attorno ad ogni osservatorio, con raggi diversi in base alla categoria della singola struttura.

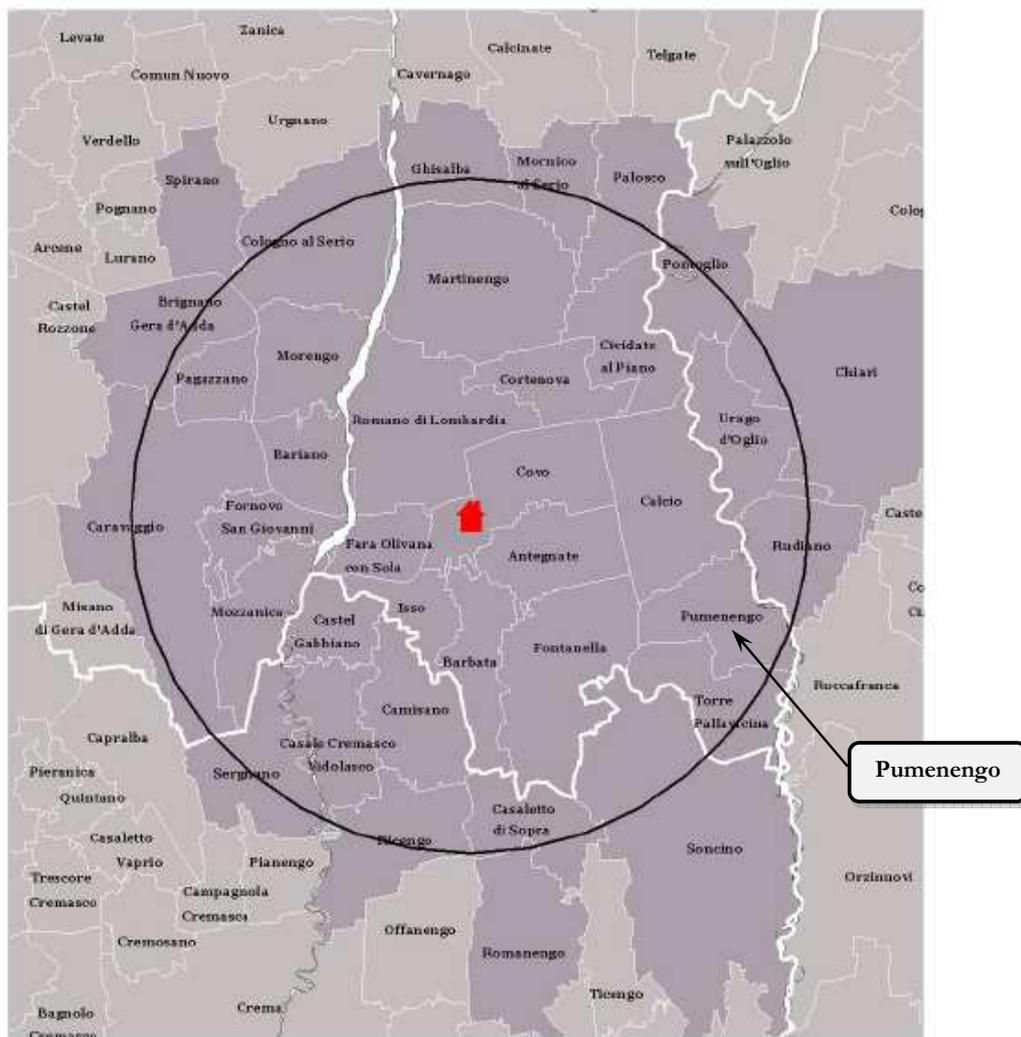
L'elenco dei comuni interessati dalle zone di rispetto è stato determinato dall'intersezione geografica delle curve delimitanti le fasce ed i territori degli enti locali.

RIFERIMENTO	X_COORD	Y_COORD
Raggio 25 Km:		
1 - Osservatorio Astronomico Brera di Merate (LC)	1.533.432,000	5.061.480,500
Raggio 15 Km:		
2 - Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)	1.626.730,625	5.071.152,000
3 - Osservatorio Astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)	1.596.554,875	5.057.548,500
4 - Osservatorio Astronomico di Sormano (CO)	1.517.810,000	5.081.090,500
5 - Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori (VA)	1.482.194,250	5.079.494,000
Raggio 10Km:		
6 - Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobie di Aviatico (BG)	1.561.324,250	5.071.694,500
7 - Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana (BG)	1.583.550,500	5.084.738,500
8 - Osservatorio Astronomico Sharru di Covo (BG)	1.560.157,625	5.038.589,500
9 - Osservatorio Astronomico Civica Specola Cidnea di Brescia (BS)	1.595.675,125	5.043.981,000
10 - Osservatorio Privato di Bassano Bresciano (BS)	1.588.941,750	5.018.940,500
11 - New Millennium Observatory Mozzate (CO)	1.495.898,000	5.057.901,000
12 - Osservatorio Sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona (CR)	1.580.181,750	4.999.121,000
13 - Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)	1.567.284,125	5.015.166,000
14 - Osservatorio Astronomico Provinciale del Lodigiano (LO)	1.545.504,250	5.011.122,000
15 - Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po (MN)	1.651.192,750	4.990.395,000
16 - Osservatorio Città di Legnano (MI)	1.494.035,250	5.050.331,000
17 - Osservatorio Sociale "A. Grosso" di Brugherio (MI)	1.523.877,125	5.043.451,000
18 - Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO)	1.575.630,500	5.115.528,500

5



Osservatorio Astronomico Sharru di Covo (BG) Raggio della fascia di rispetto Km. 10



(BURL 2° Supplemento Straordinario al n. 5 – 1 febbraio 2001)

6.7.3.3. Conclusioni

In merito al tema dell'inquinamento luminoso è possibile affermare che il Comune di Rudiano rientra nell'ambito di tutela di un osservatore astronomico. È necessario, laddove ciò non fosse già stato attuato, che venga data piena applicazione



alle disposizioni di cui alla L.R. 17/2001, art. 6 (Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna) e art. 9 (Disposizione per le zone tutelate), finalizzate alla riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti.

6.8. Viabilità e traffico

Oltre alla viabilità locale e alle strade urbane di quartiere (così come definite dall'art. 2 del D.Lgs n. 285/1992 e s.m.i.), il Comune di Pumenengo è attraversato da arterie viarie di interesse sovrallocale urbane ed extraurbane. La S.P n° 106, che attraversando il territorio comunale e il centro abitato in direzione nord-sud, collega i comuni di Soncino e Calcio, mentre la S.P. 105 mette in comunicazione il Comune di Pumenengo con il limitrofo Comune di Fontanella.

Per approfondimenti di dettaglio in merito all'idonea classificazione della viabilità e ai flussi di traffico esistenti (e/o previsti), si rimanda allo studio di settore propedeutico al PGT.

Come già evidenziato nei capitoli specifici relativi alle componenti "aria" e "rumore", le potenziali ricadute ambientali legate alle infrastrutture viarie sono principalmente riconducibili alle emissioni di inquinanti in atmosfera (e relative ricadute al suolo) e agli effetti acustici sui ricettori sensibili. Tali potenziali interferenze sono state opportunamente considerate nelle valutazioni ambientali relative alle singole componenti indagate. I risultati dello studio di settore propedeutico al PGT e l'incidenza ambientale indotta da viabilità (esistente e/o di progetto) e traffico (già individuati come elementi di criticità), verranno considerati:

- ai fini della redazione delle carte di "sensibilità" e "limitazioni ambientali" del territorio attraverso l'attribuzione di un'idonea fascia di vulnerabilità;
- ai fini della successiva fase valutativa nell'individuazione e valutazione di obiettivi specifici-azioni di piano urbanistici e ambientali.



6.9. Settore della produzione e impianti tecnologici

La lettura del territorio in relazione agli interventi antropici e alle attività potenzialmente impattanti sull'ambiente riveste particolare importanza ai fini di un'analisi qualitativa sullo stato dell'ambiente. Raccogliere elementi di indagine nell'ambito della "produzione e degli impianti tecnologici" presenta un'utilità:

- conoscitiva dello stato di fatto: rispetto al riconoscimento delle potenziali fonti antropiche di pressione ambientale presenti sul territorio comunale;
- strategica: in merito alla possibilità di individuare interventi di mitigazione, nel caso di accertate interferenze ambientali da parte delle attività;
- conoscitiva delle condizioni future: consentendo la possibilità di pianificare in modo mirato (e successivamente attuare) idonei sistemi di monitoraggio ambientale finalizzati alla verifica qualitativa dello stato delle diverse componenti ambientali potenzialmente interessate.

Nel presente capitolo verranno illustrati gli elementi di indagine raccolti in relazione a interventi sul territorio potenzialmente interferenti con l'ambiente esterno, ciò in relazione alla tipologia/entità degli interventi e/o al tipo di procedura autorizzativa (es. VIA, IPPC, ecc.) a cui essi risultano assoggettati.

Le informazioni sono state raccolte analizzando la documentazione/dati disponibili presso gli enti pubblici. In particolare, l'attività di indagine presso l'ente locale è stata condotta con il prezioso contributo di ricerca fornito dall'Ufficio Tecnico del Comune di Pumenengo.

6.9.1. VIA, IPPC-AIA e RIR

6.9.1.1. Insedimenti soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale

È stata effettuata una ricerca delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) che riguardano insediamenti nel comune di Pumenengo, consultando la Fonte: SILVIA - archivio V.I.A. della Regione Lombardia (<http://www.regione.lombardia.it>).

Risultano presenti 1 studio nell'archivio delle Procedure Regionali e 6 studi



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

nell'archivio delle Verifiche.

<i>P</i>	<i>A</i>	<i>n.sia</i>	<i>progetto</i>	<i>proponente</i>	<i>data avvio procedura</i>
R	I	521	Derivazione acque sotterranee nei Comuni di Torre Pallavicina e Pumenengo (BG).	SALMONTRUTTA s.r.l.	25/07/2006
V	SG	1584	Realizzazione centralina idroelettrica sul fiume Oglio in comune di Pumenengo (BG)	I.D.E.A: energia Srl	25/11/2009
V	SG	1542	Realizzazione impianto idroelettrico Molinara nei comuni di Pumenengo (BG) e Rudiano (BS)	INIZIATIVE BRESCIANE – INBRE SPA	23/09/2009
V	I	1492	Permesso esclusivo di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma denominato "Calcio" nelle province di Bergamo, Brescia e Cremona	Pengas Srl	16/09/2009
V	I	747	Pozzo ad uso irriguo in Comune di Pumenengo (BG).	Az. Agricola INVERNIZZI ALESSIO	09/10/2006
V	SG	716	Pozzo irriguo in Comune di Pumenengo (BG)	INVERNIZZI ALESSIO	18/07/2006
V	SG	613	Ricerca acque ad uso irriguo in Comune di Pumenengo	ECOGEO s.r.l.	09/12/2005

P=Procedure: N=nazionale, R=regionale, V=verifica

O/N=Nazionale in L. Obiettivo, O/R=Regionale in L. Obiettivo, O/V=Verifica in L. Obiettivo

A=Archivi: I=In Istruttoria, SG=Chiusi senza giudizio, CR=Conclusi in Regione, CM=Conclusi in Ministero

Nelle pagine seguenti si riportano le schede di ciascun progetto assoggettato a VIA.



V.I.A. Regionale: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Derivazione acque sotterranee nei comuni di Torre Pallavicina e Pumenengo.

Proponente del progetto
SALMONTRUTTA s.r.l.

Estensori dello studio
ECOGEO SRL

Descrizione dell'intervento
Derivazione di acque sotterranee mediante 23 pozzi, di cui 22 ad uso ittogenico nei comuni di Torre Pallavicina e Pumenengo (BG).

Descrizione del sito

Enti coinvolti
Province: Bergamo
Comuni: Pumenengo
Parchi: Parco dell'Oglio Nord

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>
utilizzo energetico di acque sotterranee, ivi comprese acque minerali e termali	D.p.r. 12/4/96	All. A. b	Infrastrutture idrauliche e di difesa del suolo	infrastrutture idrauliche

Fasi della procedura
La procedura è in fase di ISTRUTTORIA

Avvio della procedura
La procedura è stata avviata in data 25/07/2006; l'annuncio è stato pubblicato su *Il Giornale di Bergamo*.

Verifica: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Realizzazione centralina idrolettrica sul fiume Oglio in Comune di Pumenengo (BG)).

Proponente del progetto
I.D.E.A energia S.r.l.

Estensori dello studio
FEN ENERGIA; Sorgent. E Management Srl

Descrizione dell'intervento
Realizzazione impianto di produzione di energia elettrica da fonte idraulica sul fiume Oglio, in prossimità della soglia artificiale esistente. È un impianto a basso salto con immediata restituzione della portata derivata e prevede inoltre la realizzazione di una opportuna scala per la risalita della fauna ittica, attualmente non presente, ripristinando la continuità longitudinale del corso d'acqua.



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Enti coinvolti

Province: Bergamo

Comuni: Pumenengo

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>
Impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 KW	Industria energetica	Idroelettrica	D.Lgs 152-2006	ALL.IV.2.m

Avvio della procedura

La procedura è stata avviata in data 25/11/2009

Pubblicazione

L'annuncio è stato pubblicato sul BURL n. 47 del 25/11/2009

Verifica: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Realizzazione impianto idroelettrico Molinara nei comuni di Pumenengo (BG) e Rudiano (BS)

Proponente del progetto

INIZIATIVE BRESCIANE – INBRE S.P.A.

Estensori dello studio

SC & C SRL

Descrizione dell'intervento

Realizzazione impianto idroelettrico Molinara nei comuni di Pumenengo (BG) e Rudiano (BS)

Enti coinvolti

Province: Bergamo, Brescia

Comuni: Pumenengo, Rudiano

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>
Impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 KW	Industria energetica	Idroelettrica	D.Lgs 152-2006	ALL.IV.2.m

Avvio della procedura

La procedura è stata avviata in data 23/09/2009

Pubblicazione

L'annuncio è stato pubblicato sul BURL n. 38 del 23/09/2009

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

159

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



Verifica: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Permesso esclusivo di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma denominato "Calcio" nelle province di Bergamo, Brescia e Cremona

Proponente del progetto

Pengas Srl

Estensori dello studio

Rossi Stefano

Descrizione dell'intervento

Il progetto di ricerca in oggetto si propone di individuare giacimenti di idrocarburi, essenzialmente metano, situati in trappole a bassa e media profondità stimabile intorno ai 1.500 - 2.000 m; il programma di ricerca si divide in due fasi principali la prima riguarda gli studi geologici e la prospezione geofisica, la seconda riguarda l'eventuale perforazione di un pozzo esplorativo.

Enti coinvolti

Province: Bergamo, Brescia, Cremona

Comuni: Adrara San Martino; Antegnate; Arcene; Arzago d'Adda; Barbata; Bariano; Boltiere; Brignano Gera d'Adda; Calcinate; Calcio; Calvenzano; Camisano; Caravaggio; Casaletto di Sopra; Casirate d'Adda; Castel Rozzone; Castelvati; Castelgabbiano; Castrezzato; Chiari; Civate al Piano; Coccaglio; Cologne; Cologno al Serio; Comun Nuovo; Cortenuova; Covo; Erbusco; Fara Olivana con Sola; Fontanella; Fornovo San Giovanni; Genivolta; Ghisalba; Isso; Izano; Lurano; Martinengo; Misano di Gera d'Adda; Morengo; Mornico al Serio; Mozzanica; Offanengo; Orzinuovi; Pagazzano; Palazzolo sull'Oglio; Palosco; Pognano; Pontirolo Nuovo; Pontoglio; Pumenengo; Ricengo; Roccafranca; Romanengo; Romano di Lombardia; Rudiano; Salvirola; Soncino; Spirano; Ticengo; Torre Pallavicina; Treviglio; Urigo d'Oglio; Urgnano; Vailate; Verdellino; Verdello; Villachiaro.

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>
Attività di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma	Industria estrattiva	Idrocarburi elettrica	D.Lgs 152-2006	ALL.IV.2.mg

Avvio della procedura

La procedura è stata avviata in data 16/09/2009

Pubblicazione

L'annuncio è stato pubblicato sul BURL n. Inserzioni e Concorsi del 16/09/2009

Verifica: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Pozzo ad uso irriguo in Comune di Pumenengo (BG).

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

160

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Proponente del progetto

Az. Agricola INVERNIZZI ALESSIO

Estensori dello studio

Eurogeo

Descrizione dell'intervento

Pozzo ad uso irriguo

Descrizione del sito

Enti coinvolti

Province: Bergamo

Comuni: Pumenengo

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>
Derivazione di acque sotterranee	L.R. 1/100	art. 3.111	Infrastrutture idrauliche e di difesa del suolo	Infrastrutture idrauliche

Avvio della procedura

La procedura è stata avviata in data 09/10/2006; Nessuna pubblicazione

Chiusura

Data: 05/02/2008

Motivazione: Esclusione dalla procedura di VIA con prescrizioni

Verifica: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Pozzo ad uso irriguo in Comune di Pumenengo (BG).

Proponente del progetto

Az. Agricola INVERNIZZI ALESSIO

Estensori dello studio

Descrizione dell'intervento

Si tratta della derivazione di acque sotterranee a scopo irriguo

Enti coinvolti

Province: Bergamo

Comuni: Pumenengo

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>
Derivazione di acque sotterranee	D.p.r. 12-4-96	All.B.7.d	Infrastrutture idrauliche e di difesa del suolo	Infrastrutture idrauliche

Avvio della procedura

La procedura è stata avviata in data 18/07/2006; Nessuna pubblicazione

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

161

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



Chiusura

Data: 11/08/2006

Motivazione: Procedura non avviabile per mancanza elementi minimi

Verifica: scheda di sintesi per l'informazione al pubblico

Progetto: Ricerca acque ad uso irriguo in Comune di Pumenengo (BG).

Proponente del progetto

ECOGEO s.r.l.

Estensori dello studio

Descrizione dell'intervento

Pozzo ad uso irriguo

Descrizione del sito

Enti coinvolti

Province: Bergamo

Comuni: Pumenengo

Riferimenti normativi

<i>Opere Principali</i>	<i>Provvedimento</i>	<i>Riferimento</i>	<i>Settore</i>	<i>Sotto-settore</i>
Derivazione di acque sotterranee	L.R. 1/100	art. 3.111	Infrastrutture idrauliche e di difesa del suolo	Infrastrutture idrauliche

Chiusura senza determinazione

Data: 27/01/2006



6.9.1.2. Insedimenti soggetti ad Autorizzazione Ambientale Integrata

In merito alle istanze IPPC (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) per l'Autorizzazione Ambientale Integrata (A.I.A.) di attività presenti sul territorio comunale di Pumenengo, ad oggi risulta depositata l'unica istanza di:

- *Azienda Agricola 2001 di Pezzotti Mario e figli Società Semplice – C.na Pezzotti – Pumenengo.*

Considerato che l'Autorizzazione Ambientale Integrata è di recente introduzione nel panorama legislativo italiano, ed i termini per la presentazione delle istanze, variabili per settore produttivo, dopo numerose proroghe, sono stati determinati in via definitiva dalla Regione Lombardia nel periodo 2005-2006, si ritiene probabile che non tutte le aziende soggette ad A.I.A. (in particolare quelle del settore zootecnico), abbiano già provveduto ad inoltrare l'istanza.

Pertanto si ritiene auspicabile che tale indagine venga ulteriormente aggiornata con gli estremi di nuove pratiche, eventualmente depositate in futuro.

6.9.1.3. Insedimenti soggetti ad autorizzazione per smaltimento/rifiuti

Le fonti consultate sono il PTCP della Provincia di Bergamo (approvato con Del. Cons. n. 40 del 22.04.2004), ATLANTE - TAV C 2.1 “*Carta degli impianti di smaltimento rifiuti*” dalla quale risulta che attualmente non sono presenti procedure attive su impianti/interventi localizzati sul territorio di Pumenengo.

6.9.1.4. Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

Infine, per quanto riguarda la tematica degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) soggetti agli adempimenti di cui alla normativa “Seveso”, non è stata verificata la presenza di tali insediamenti nel comune di Rudiano e nemmeno nei comuni limitrofi, mediante la consultazione degli elenchi ufficiali del Ministero dell'Ambiente e



della Tutela del Territorio (*Inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15, comma 4 del DLgs 17 agosto 1999, n. 334*).

6.10. Salute Pubblica

6.10.1. Premessa

La presente sezione ha come oggetto l'analisi dello stato di salute della popolazione residente nel comune di Pumenengo e nei comuni limitrofi.

L'analisi dello "stato di salute" della popolazione deve prendere in considerazione una serie di fattori, demografici (natalità, mortalità, migrazioni ecc.), socioeconomici (tenore di vita, condizioni igienico-sanitarie, abitudini alimentari, esposizione a fattori di rischio nei luoghi di lavoro ecc.) ed ambientali (esposizione ad inquinanti delle matrici ambientali: aria, acqua, suolo, alimenti ecc.) che interagiscono tra loro in modo complesso.

In particolare è ormai assodato che esiste una correlazione importante tra ambiente e salute, con particolare riferimento a due gruppi di patologie: le patologie tumorali e quelle respiratorie, sebbene sia molto difficile individuare precise relazioni causa-effetto tra fattori di rischio ambientali ed epidemiologia delle diverse patologie, poiché, come già evidenziato, queste sono influenzate da numerosi altri fattori i cui effetti si intrecciano con quelli dei fattori ambientali.

In ogni caso grazie alle moderne metodologie statistiche è possibile ricercare anomalie di distribuzione sul territorio degli "effetti" che fungono da indicatori della possibile presenza, a livello locale, di particolari "cause".

A livello operativo si procede mediante l'analisi del parametro della "*mortalità per causa di morte*", che rappresenta in sostanza l' "effetto", e basandosi sulla distribuzione sul territorio di tale parametro, si cerca una correlazione con eventuali fattori di rischio che agiscono a livello locale, che rappresentano pertanto la "causa".

6.10.2. Analisi dello stato di salute della popolazione

In questa sezione si effettuerà un'analisi dello "stato di salute" della popolazione



residente nel comune di Pumenengo e nei comuni limitrofi, utilizzando come indicatore di salute la “mortalità per causa”; si cercheranno pertanto eventuali concentrazioni anomale di decessi per diverse cause di morte e si effettueranno confronti tra il comune di Pumenengo ed il territorio limitrofo, a scala comunale, provinciale e regionale.

La presente analisi si è basata prevalentemente su informazioni e dati statistici tratti dalle seguenti fonti:

- “Relazione sullo stato sanitario del Paese 2001-2002” del Ministero della Salute
- “Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994” della Regione Lombardia
- “Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994”

6.10.2.1. Considerazioni tratte dall’ “Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994”

In seguito alla pubblicazione dell’ “Atlante Italiano di Mortalità 1981-1994”, che comprende una base dati contenente tutte le informazioni sui decessi, di fonte ISTAT, disaggregati a livello di comune di residenza per gli anni dal 1981 al 1994, la Regione Lombardia, sulla base di una rielaborazione dei dati in esso contenuti, è giunta alla realizzazione di un atlante della mortalità regionale “Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994”, pubblicato nel 2000.

Le cause di morte prese in esame ed i relativi codici fanno riferimento alla Classificazione Internazionale delle Malattie Traumatismi e Cause di Morte (ICD) IX revisione.

Nell’Atlante lombardo sono stati presi in esame tutti i comuni della regione più alcuni comuni limitrofi delle regioni vicine. Nel complesso il territorio analizzato è rappresentato da un cerchio, con centro a Berlingo e di raggio pari a 135 km, che include tutti i 1.546 comuni della Regione Lombardia, oltre a porzioni territoriali extra-lombarde. Complessivamente si tratta di 2.470 comuni, la cui popolazione residente totale, nel 1991, corrispondeva a 13.433.725 abitanti.

Per ognuna delle cause di morte in esame e per genere sono stati calcolati sia i **rapporti di mortalità standardizzati per età sulla popolazione lombarda (SMR)** (*)



sia le corrispondenti **stime di densità ottenute mediante indicatori Kernel**
()(Kernel SMR).**

(*) Per poter confrontare tra loro i dati di mortalità di aree diverse e per escludere l'effetto della distribuzione per età dei diversi gruppi di popolazione, i tassi specifici di mortalità vengono rielaborati statisticamente al fine di ottenere i tassi standardizzati di mortalità (SMR).

(**) Sono state utilizzate le stime Kernel degli SMR per non perdere il contenuto dell'informazione di dettaglio comunale e contemporaneamente ottenere una immagine più interpretabile dal punto di vista epidemiologico. Gli indicatori Kernel sono medie mobili spaziali degli indici di aree geografiche adiacenti, opportunamente rielaborate, che permettono di stimare la "densità di mortalità" in ogni specifico punto (comune) in funzione dei valori rilevati nel proprio intorno (comuni circostanti). Infatti, se la mortalità è associata a fenomeni che sono presenti sul territorio, il valore di mortalità individuato in un singolo comune non è un'entità indipendente, ma risente dei valori di mortalità esistenti nei comuni limitrofi.

L'Atlante contiene mappe ove le stime Kernel degli SMR, per ognuna delle cause di morte esaminate e distintamente per i due sessi, sono state rappresentate sul cartogramma dell'area circolare analizzata. Tali mappe delineano il quadro del fenomeno mortalità nella regione, offrendo un'immagine della tendenza di fondo che caratterizza la distribuzione spaziale delle singole patologie.

Ad ogni mappa è associata una tabella che riporta per ogni ASL e per l'intero territorio lombardo i seguenti dati:

- il numero di decessi osservati nel periodo;
- il numero di decessi atteso su base regionale;
- il rapporto standardizzato di mortalità (SMR) su base regionale;
- la stima Kernel del rapporto standardizzato di mortalità.

Infine, per dare una misura dell'intensità delle singole cause di morte e al contempo collocare la situazione lombarda in un contesto nazionale, è stata predisposta una tabella riassuntiva (riportata di seguito) che elenca il valore dei tassi standardizzati diretti di mortalità per la Lombardia e per l'Italia.



Mortalita' per causa e sesso in Lombardia ed in Italia

<i>CAUSA DI MORTE - tassi standardizzati diretti x 10000-standard lombardia popolazione 1991</i>	<i>LOMBARDIA</i>		<i>ITALIA</i>	
	<i>uomini</i>	<i>donne</i>	<i>uomini</i>	<i>donne</i>
Tutte le cause	101,14	90,15	92,59	90,83
Malattie infettive e parassitarie	0,44	0,32	0,38	0,30
Tumori	36,89	25,14	29,73	21,87
Tumori maligni dello stomaco	3,59	2,56	2,59	1,98
Tumori maligni del colon, del retto, della giunzione rettosigmoidea e dell'ano	3,61	3,46	3,04	3,11
Tumori primitivi del fegato	2,05	0,75	1,26	0,57
Tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	10,95	1,94	8,76	1,61
Tumori maligni della mammella	-	4,80	-	3,92
Tumori maligni dell'utero	-	1,00	-	1,13
Tumori maligni dell'ovaio	-	1,18	-	0,97
Tumori maligni della prostata	2,10	-	1,96	-
Tumori maligni della vescica	1,50	0,42	1,43	0,38
Tumori maligni dei tessuti linfatico ed ematopoietico	2,34	2,06	2,03	1,81
Leucemie	0,95	0,81	0,92	0,78
Malattie delle ghiandole endocrine	3,68	3,62	3,21	4,53
Diabete mellito	1,71	2,96	2,13	4,03
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici	0,31	0,35	0,30	0,34
Disturbi psichici	1,07	0,95	0,89	0,94
Malattie del sistema nervoso e degli organi dei sensi	1,59	1,84	1,56	1,86
Malattie del sistema circolatorio	35,77	41,30	34,84	43,80
Malattia ipertensiva	1,40	2,94	1,78	3,51
Malattie ischemiche del cuore	15,00	11,88	13,20	10,99
Disturbi circolatori dell'encefalo	9,31	13,40	9,64	14,63
Arteriosclerosi	1,47	2,32	1,30	2,36
Malattie dell'apparato respiratorio	6,45	4,64	6,39	4,43
Polmonite	1,45	1,61	0,99	1,22
Bronchite, enfisema ed asma	3,72	1,92	3,88	2,03
Malattie dell'apparato digerente	5,56	4,06	5,40	4,35
Cirrosi ed altre malattie croniche del fegato	3,54	1,79	3,31	1,98
Malattie dell'apparato genitourinario	1,25	1,20	1,16	1,13
Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	0,24	0,28	0,33	0,39
Traumatismi ed avvelenamenti	6,15	3,59	6,27	3,68



L'Atlante comprende anche informazioni più dettagliate, concernenti gli indici di mortalità a livello comunale per tutto il territorio regionale, sempre per i sei anni a cui si riferisce l'analisi.

L'atlante contiene infine anche un elenco di **allarmi su singoli comuni**, che si riferiscono ai comuni che oltrepassano il livello medio di mortalità atteso, con una probabilità del 99% che l'eccesso osservato non sia casuale. La segnalazione riguarda solo i comuni in cui si registra un numero di almeno 5 casi osservati.

6.10.2.2. Il comune di Pumenengo ed i comuni limitrofi in relazione ai dati dell'
"Atlante della Mortalità in Lombardia 1989-1994".

Dall'elenco dei dati e degli indici comunali dei comuni lombardi, in cui sono riportati i valori dei decessi osservati e attesi, gli SMR e le corrispondenti stime Kernel, sono stati estratti i dati relativi all'area di Pumenengo, che comprende il comune di **Pumenengo** e i 5 comuni limitrofi: **Rudiano, Roccafranca, Torre Pallavicina, Fontanella e Calcio**.

Si è scelto di limitare l'analisi alle patologie maggiormente correlate con i fattori di rischio ambientali, quali i tumori e le malattie respiratorie, ritenendo poco significative, ai fini della presente analisi le altre patologie, che sono probabilmente più correlate a fattori genetici e socioeconomici.

Inoltre, al fine di effettuare un confronto con altre situazioni geografiche, sono stati estratti anche i dati inerenti il comune di Bergamo, capoluogo provinciale.

Infine sono stati riportati, per un ulteriore paragone, anche i dati della Provincia di Bergamo e della Regione Lombardia.

Le due tabelle seguenti riportano, in prospetti separati per uomini e donne, i dati di cui sopra.

La terza tabella riporta sinteticamente soltanto le stime Kernel degli SMR relative a Pumenengo, alla media dei quattro comuni limitrofi, al comune di Bergamo ed infine alla Provincia ed alla Regione, e propone infine un confronto tra le diverse situazioni geografiche elencate.



PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Si è scelto di effettuare un confronto mediante questo parametro e non mediante l'SMR poiché, come sopra già evidenziato, le stime Kernel sono finalizzate a “lisciare” in senso statistico, i singoli valori comunali, ripulendo il dato dalla variabilità casuale dovuta al piccolo numero di eventi osservati, rendendo più chiaro ed efficace il confronto tra situazioni comunali distinte.

CAUSA DI MORTE - uomini	Rudiano				Roccafranca				Torre Pallavicina			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
	Tutte le cause	112	92,18	121,5	110,72	69	67,24	102,6	110,38	31	27,96	110,9
Tumori	40	32,53	122,97	119,91	18	25,57	70,39	118,5	10	10,54	94,87	118,11
Tumori maligni dello stomaco	5	3,12	160,38	133,92	2	2,4	83,5	134,25	0	1,02	0	138,28
Tumori maligni coloni, retto, g. rettosigm., ano	4	3,14	127,27	94,903	3	2,38	126	91,333	0	1,02	0	90,27
Tumori primitivi del fegato	1	1,78	56,33	180,74	0	1,45	0	173,51	1	0,6	167,6	165,69
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	12	9,58	125,26	117,04	5	7,84	63,8	115,9	3	3,17	94,59	116,57
Tumori maligni della mammella												
Tumori maligni dell'utero												
Tumori maligni dell'ovaio												
Tumori maligni della prostata	1	1,75	57,04	87,83	0	1,21	0	89,779	0	0,58	0	87,069
Tumori maligni della vescica	3	1,26	238,57	107,95	2	0,95	209,9	109,52	1	0,43	233,3	109,87
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	1	2,19	45,77	91,973	4	1,71	234,5	92,628	0	0,66	0	92,316
Leucemie	0	0,91	0	91,648	1	0,69	144,3	90,089	0	0,27	0	87,512
Malattie dell'apparato respiratorio	5	5,55	90,11	106,09	6	3,52	170,6	106,27	2	1,76	113,9	110,5
Polmonite	2	1,29	155,22	105,52	1	0,72	138	105,96	1	0,38	262	104,59
Bronchite, enfisema cd asma	3	3,14	95,57	109,1	4	2,05	195	110,45	1	1,02	97,71	117,8

CAUSA DI MORTE - uomini	Fontanella				Calcio			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
	Tutte le cause	103	81,15	126,9	110,84	143	119,89	119,27
Tumori	49	30,78	159,2	119,36	55	43,75	125,71	120,63
Tumori maligni dello stomaco	8	2,92	274	135,48	6	4,25	141,07	133,16
Tumori maligni coloni, retto, g. rettosigm., ano	4	2,91	137,2	95,017	5	4,28	116,86	97,807
Tumori primitivi del fegato	4	1,73	231,3	173,42	7	2,4	291,78	185,18
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	7	9,35	74,87	118,35	10	12,89	77,57	117,68
Tumori maligni della mammella								
Tumori maligni dell'utero								
Tumori maligni dell'ovaio								
Tumori maligni della prostata	1	1,55	64,58	85,689	1	2,47	40,52	87,33
Tumori maligni della vescica	2	1,17	170,4	102,34	1	1,76	56,91	105,02
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	4	2	200,1	92,362	4	2,86	139,89	91,886
Leucemie	3	0,81	371,9	90,832	2	1,16	171,85	92,362
Malattie dell'apparato respiratorio	7	4,58	153	110,36	6	7,44	80,62	106,25
Polmonite	1	0,97	102,8	102,88	2	1,63	122,89	104,33
Bronchite, enfisema cd asma	4	2,67	149,8	117,45	8	4,79	166,86	103,58

CAUSA DI MORTE - donne	Rudiano				Roccafranca				Torre Pallavicina			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
	Tutte le cause	72	78	92,31	104,66	61	53,05	115	104,57	14	24,11	58,07
Tumori	15	22,29	67,31	102,7	13	16,87	77,08	101,4	3	6,93	43,27	101,29
Tumori maligni dello stomaco	4	2,2	182,1	134,81	2	1,59	126,1	133,18	1	0,65	153,8	132,59
Tumori maligni colono, retto, g. rettosigmoid., ano	2	2,99	66,92	90,601	0	2,17	0	86,972	0	0,92	0	88,677
Tumori primitivi del fegato	0	0,65	0	149,95	1	0,51	196,6	146,85	0	0,22	0	151,1
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	0	1,72	0	91,295	0	1,35	0	91,715	0	0,56	0	84,394
Tumori maligni della mammella	2	4,41	45,32	92,139	6	3,39	176,9	92,681	0	1,36	0	93,582
Tumori maligni dell'utero	0	0,89	0	101,69	0	0,69	0	101,66	0	0,28	0	95,152
Tumori maligni dell'ovaio	1	1,07	93,83	86,1	1	0,84	119	85,824	0	0,34	0	87,655
Tumori maligni della prostata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni della vescica	1	0,35	287,2	102,31	0	0,24	0	100,62	0	0,11	0	98,735
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	3	1,88	160	100,97	1	1,45	69,09	100,44	0	0,58	0	96,811
Leucemie	3	0,76	392,9	110,37	1	0,58	172,9	111,2	0	0,22	0	107,51
Malattie dell'apparato respiratorio	2	3,9	51,27	109,09	1	2,41	41,49	107,6	1	1,3	76,81	110,75
Polmonite	1	1,35	74	115,91	1	0,78	128,4	111,28	1	0,48	208,6	110,36
Bronchite, enfisema cd asma	1	1,61	62,23	107,24	0	1,03	0	108,05	0	0,5	0	113,65

CAUSA DI MORTE - donne	Fontanella				Calcio			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
	Tutte le cause	85	72,99	116,5	106,48	128	107,49	119,1
Tumori	22	22,22	99,02	103,17	44	30,02	146,6	104,05
Tumori maligni dello stomaco	1	2,16	46,4	128,95	5	3,01	166,3	134,8
Tumori maligni colono, retto, g. rettosigmoid., ano	6	2,95	203,5	94,443	9	4,08	220,5	94,638
Tumori primitivi del fegato	2	0,67	299,6	150,98	4	0,89	448,2	152,23
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	1	1,77	56,64	83,653	3	2,32	129,5	89,74
Tumori maligni della mammella	0	4,39	0	93,517	2	5,81	34,43	92,603
Tumori maligni dell'utero	1	0,9	111,3	97,388	1	1,19	83,69	100,83
Tumori maligni dell'ovaio	1	1,09	91,51	90,025	3	1,42	211,1	87,789
Tumori maligni della prostata	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni della vescica	1	0,34	291	99,753	1	0,49	204,1	101,95
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	2	1,85	108,3	96,641	6	2,51	239,4	100,37
Leucemie	1	0,73	137,5	107,38	2	1	199,9	108,48
Malattie dell'apparato respiratorio	3	3,47	86,47	111,75	10	5,52	181,2	110,14
Polmonite	1	1,15	86,81	114,86	4	1,93	207,2	119,04
Bronchite, enfisema cd asma	0	1,48	0	113,28	3	2,25	133,2	106,21

CAUSA DI MORTE - uomini	Pumenengo				Comune di Bergamo				Provincia di Bergamo				Regione Lombardia			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
	Tutte le cause	54	45,9	117,65	110,95	3929	3917,2	100,3	102,3	100,6	95,817	108,7	104,88	258,952	258,952,08	100,00
Tumori	20	16,01	124,95	119,92	1453	1423,1	102,1	110,61	39,74	35,143	115,2	110,83	94,466	94,466,07	100,00	100,22
Tumori maligni dello stomaco	1	1,54	64,87	134,9	123	139,66	88,07	114,74	4,14	3,36	141,6	123,56	9,184	9,184,11	100,00	100,14
Tumori maligni colono, retto, g. rettosigm., ano	1	1,58	63,45	94,593	158	140,65	112,3	102,34	3,44	3,42	94,51	99,6	9,242	9,242,90	100,00	100,11
Tumori primitivi del fegato	1	0,89	112,64	178,8	92	78,98	116,5	154,74	3,15	1,97	160,2	147,56	5,239	5,239,01	100,00	101,18
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	9	4,75	189,48	117,33	419	420,41	99,66	108,48	11,6	10,6	109,3	107,3	28,040	28,040,14	100,00	101,31
Tumori maligni della mammella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni dell'utero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni dell'ovaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni della prostata	0	0,93	0	87,126	83	84,6	98,11	99,617	1,85	1,92	92,66	96,64	5,385	5,384,92	100,00	99,99
Tumori maligni della vescica	1	0,65	153,26	107,95	51	59,3	86	97,025	1,3	1,41	84,54	93,32	3,828	3,828,08	100,00	99,49
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	2	1,02	196,97	91,92	105	89,37	117,5	103,75	2,29	2,28	90,89	98,56	6,000	6,000,04	100,00	99,68
Leucemie	1	0,41	242,32	91,112	35	36,02	97,16	107,69	0,99	0,92	105,3	105,02	2,420	2,420,04	100,00	99,79
Malattie dell'apparato respiratorio	4	3,14	127,51	107,14	239	258,28	92,54	103,84	6,48	5,89	126,4	110,11	16,527	16,527,06	100,00	99,68
Polmonite	1	0,79	126,34	105,47	56	57,7	97,06	97,386	1,32	1,31	100	103,03	3,715	3,715,04	100,00	98,92
Bronchite, enfisema cd asma	2	1,68	119,08	110,85	142	149,7	94,86	109,77	3,78	3,38	130,7	107,26	9,524	9,524,05	100,00	99,83

CAUSA DI MORTE - donne	Pumenengo				Comune di Bergamo				Provincia di Bergamo				Regione Lombardia			
	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR	oss	att	SMR	Kernel SMR
	Tutte le cause	45	30,13	149,4	105,22	4148	4190,6	98,98	102,58	91	88,02	103,67	103,53	245,279	245,279,05	100,00
Tumori	16	9,22	173,6	102,68	1239	1137,8	108,9	107,53	27	25,00	106,04	105,30	68,391	68,391,07	100,00	99,90
Tumori maligni dello stomaco	2	0,91	219	134,35	123	118,06	104,2	125,55	3	2,51	154,56	130,97	6,966	6,966,21	100,00	100,10
Tumori maligni colono, retto, g. rettosigm., ano	3	1,23	243,2	91,103	178	158,93	112	103,36	3	3,43	99,25	97,77	9,411	9,410,78	100,00	100,24
Tumori primitivi del fegato	2	0,28	704,6	150,41	34	34,61	98,24	143,4	1	0,76	141,67	141,80	2,047	2,047,19	99,99	100,62
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	1	0,73	137,3	88,977	92	87,74	104,9	97,046	2	1,97	79,64	93,82	5,279	5,279,03	100,00	98,99
Tumori maligni della mammella	4	1,77	225,8	92,172	244	212,04	115,1	103,46	5	4,91	92,68	96,20	13,069	13,069,98	100,00	99,68
Tumori maligni dell'utero	0	0,37	0	100,28	50	44,85	111,5	105,65	1	1,01	101,98	105,15	2,711	2,711,95	100,00	99,41
Tumori maligni dell'ovaio	0	0,44	0	86,727	42	52,58	79,88	88,017	1	1,21	101,30	96,73	3,220	3,220,02	100,00	99,39
Tumori maligni della prostata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni della vescica	0	0,15	0	101,92	23	19,51	117,9	105,8	0	0,40	108,19	110,73	1,137	1,137,05	100,00	99,22
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico	1	0,78	129	100,04	95	92,54	102,7	97,82	2	2,10	87,61	96,82	5,607	5,607,03	100,00	100,07
Leucemie	0	0,3	0	109,94	35	36,14	96,85	97,734	1	0,82	102,42	99,30	2,206	2,206,03	100,00	99,61
Malattie dell'apparato respiratorio	2	1,4	142,4	109,76	219	220,59	99,28	108,83	5	4,40	94,50	100,41	12,633	12,632,94	100,00	99,22
Polmonite	1	0,45	222	115,83	87	76,82	113,3	120,22	2	1,50	107,79	106,93	4,371	4,371,13	100,00	99,15
Bronchite, enfisema cd asma	0	0,62	0	108,23	87	91,12	95,48	106,31	2	1,89	90,98	98,82	5,235	5,235,01	100,00	99,38

		Pumenengo rispetto a:							Pumenengo rispetto a:						
		media comuni vicini	Comune di Bergamo	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia	media comuni vicini	Comune di Bergamo	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia	media comuni vicini	Comune di Bergamo	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia		
		Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR	Kernel SMR		
CAUSA DI MORTE - uomini	Kernel SMR	110,95	102,30	104,88	100,09	0,20	8,65	6,07	10,86						
Tutte le cause		110,95	102,30	104,88	100,09	0,20	8,65	6,07	10,86						
Tumori		119,92	110,61	110,83	100,22	0,62	9,31	9,09	19,70						
Tumori maligni dello stomaco		134,90	114,74	123,56	100,14	-0,12	20,16	11,34	34,76						
Tumori maligni colon, retto, g. rettosigm., ano		94,59	93,87	99,60	100,11	0,73	-7,75	-5,01	-5,52						
Tumori primitivi del fegato		178,80	154,74	147,56	101,18	3,09	24,06	31,24	77,62						
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni		117,33	108,48	107,30	100,31	0,22	8,85	10,03	17,02						
Tumori maligni della mammella		-	-	-	-	-	-	-	-						
Tumori maligni dell'utero		-	-	-	-	-	-	-	-						
Tumori maligni dell'ovaio		-	-	-	-	-	-	-	-						
Tumori maligni della prostata		87,13	99,62	96,64	99,99	-0,41	-12,49	-9,51	-12,86						
Tumori maligni della vescica		107,95	97,03	93,32	99,49	1,01	10,93	14,63	8,46						
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico		91,92	103,75	98,56	99,68	-0,31	-11,83	-6,64	-7,76						
Leucemie		91,11	90,49	105,02	99,79	0,62	-16,58	-13,91	-8,68						
Malattie dell'apparato respiratorio		107,14	107,89	110,11	99,68	-0,75	3,30	-2,97	7,46						
Polmonite		105,47	104,66	103,03	98,92	0,81	8,08	2,44	6,55						
Bronchite, enfisema ed asma		110,85	112,80	107,26	99,83	-1,95	1,08	3,59	11,02						
CAUSA DI MORTE - donne	Kernel SMR	105,22	102,58	103,53	100,11	17,32	2,64	1,69	5,11						
Tutte le cause		105,22	102,58	103,53	100,11	17,32	2,64	1,69	5,11						
Tumori		102,68	107,53	105,30	99,90	0,16	-4,85	-2,62	2,78						
Tumori maligni dello stomaco		134,35	132,87	130,97	100,10	1,48	8,80	3,38	34,25						
Tumori maligni colon, retto, g. rettosigm., ano		91,10	91,07	97,77	100,24	0,04	-12,26	-6,67	-9,14						
Tumori primitivi del fegato		150,41	150,22	141,80	100,62	0,19	7,01	8,61	49,79						
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni		88,98	88,16	93,82	98,99	0,82	-8,07	-4,84	-10,01						
Tumori maligni della mammella		92,17	92,90	96,20	99,68	-0,73	-11,29	-4,03	-7,51						
Tumori maligni dell'utero		100,28	99,34	105,15	99,41	0,94	-5,37	-4,87	0,87						
Tumori maligni dell'ovaio		86,73	87,48	96,73	99,39	-0,75	-1,29	-10,00	-12,66						
Tumori maligni della prostata		-	-	-	-	-	-	-	-						
Tumori maligni della vescica		101,92	100,67	110,73	99,22	1,25	-3,88	-8,81	2,70						
Tumori maligni tessuti linfatico, ematopoietico		100,04	99,05	96,82	100,07	0,99	2,22	3,22	-0,03						
Leucemie		109,94	108,99	99,30	99,61	0,95	12,21	10,64	10,33						
Malattie dell'apparato respiratorio		109,76	109,87	100,41	99,22	-0,11	0,93	9,35	10,54						
Polmonite		115,83	114,29	106,93	99,15	1,54	-4,39	8,90	16,68						
Bronchite, enfisema ed asma		108,23	109,69	98,82	99,38	-1,46	1,92	9,41	8,85						



Un'ulteriore fonte di informazioni, che consente di evidenziare possibili anomalie nella distribuzione geografica della mortalità, è costituita dall'elenco degli "allarmi", contenuto nell'Atlante, che si riferiscono ai comuni che oltrepassano il livello medio di mortalità atteso con una probabilità del 99% che l'eccesso osservato non sia casuale.

Si riporta di seguito l'elenco degli allarmi relativi ai comuni analizzati.

Allarmi su Pumenengo:	- nessuno
Allarmi su Rudiano:	- diabete – donne - malattie ghiandole endocrine – donne - arteriosclerosi – donne - cause violente – uomini
Allarmi su Roccafranca:	- diabete – donne - malattie ghiandole endocrine – donne
Allarmi su Torre Pallavicina:	- nessuno
Allarmi su Fontanella:	- tutti i tumori – uomini
Allarmi su Calcio	- nessuno
Allarmi sul Comune di Bergamo:	- nessuno

Dall'esame dei dati di mortalità per causa sopra riportati emerge che il comune di Pumenengo presenta valori prossimi alla media dei comuni limitrofi.

Rispetto alla situazione media provinciale e regionale, vi sono oscillazioni in positivo ed in negativo, a seconda delle cause di morte.

Si ritiene che, in questa sede e con gli elementi a disposizione, sarebbe azzardato avanzare ipotesi interpretative relative alla variabilità degli indicatori di mortalità analizzati, rispetto alle realtà geografiche di confronto, con andamenti non sempre coincidenti per uomini e donne.

Si ritiene comunque che la situazione sanitaria del comune di Pumenengo non presenti importanti anomalie rispetto a quanto atteso; non si segnalano "allarmi" per nessuna delle cause di morte analizzate.



6.10.2.3. Considerazioni tratte dall'Atlante "20 anni di mortalità evitabile in provincia di Bergamo anni 1981-1999"

Un'ulteriore fonte per l'analisi della mortalità nella provincia di Bergamo è stato il volume prodotto dall'ufficio Studi Epidemiologici dell'Asl della provincia di Bergamo, "20 anni di mortalità evitabile in provincia di Bergamo", nel quale vengono raccolti i dati di mortalità relativi agli anni 1981-1999, a livello provinciale e suddivisi per aree territoriali.

L'analisi della mortalità evitabile è un approccio valutativo degli eventi di mortalità, che fondata sull'analisi di una serie di cause selezionate al fine di monitorare la qualità delle prestazioni erogate da differenti servizi: servizi di cura primari, servizi territoriali, servizi specialistici, servizi ospedalieri, etc.

Nel studio consultato è stata analizzata la mortalità evitabile dei residenti in provincia di Bergamo nel periodo 1981-1999, selezionando i decessi relativi alle classi di età da 5 a 64 anni, sulla base dei raggruppamenti di patologia selezionati.

La frequenza con cui l'evento "decesso" si verifica nel periodo di tempo considerato e nell'ambito della popolazione in studio, viene descritta tramite l'utilizzo dei tassi, in particolare tramite la "standardizzazione diretta" che prevede la definizione di una "popolazione standard", ovvero di riferimento, ai cui componenti vengono quindi applicati i tassi di mortalità specifici per sesso ed età della popolazione in studio. Si determinano in questo modo il numero dei decessi "attesi" nella popolazione di riferimento se questa morisse con la stessa probabilità (cioè con lo stesso tasso) della popolazione in studio. Sommando i totali per sesso delle morti attese, e dividendo questi totali per la numerosità totale (per sesso) della popolazione standard, si ottengono i tassi standardizzati diretti ("DSR") per maschi e per femmine della popolazione in studio. Generalmente si moltiplica il tasso così ottenuto per una costante K ($K=100.000$). Si riportano i dati relativi alla provincia di Bergamo e i dati dell'area territoriale 8 nella quale si colloca il comune di Pumenengo per poterne confrontare gli andamenti complessivi.



ANDAMENTI COMPLESSIVI PROVINCIALI

Provincia di Bergamo - Maschi

Causa	Tasso standardizzato x 100.000					Morti totali	Morti medi per anni
	81-'84	85-'88	89-'93	94-'96	97-'99		
Appendicite	0,13	0,07	0,40			5	0,26
Asma	1,02	1,00	0,25	0,32	0,24	43	2,26
Cardiopatie reumatiche croniche	1,85	1,79	1,14	0,65	0,73	96	5,05
Cirrosi epatica	42,18	33,72	22,72	14,66	15,06	506	26,63
Colecistite acuta e cronica	0,32	0,27	0,15		0,08	13	0,68
Disturbi circolatori encefalo	22,72	20,84	12,83	10,04	8,18	1.153	60,68
Ernia addominale	0,26	0,07	0,20	0,08		10	0,53
Ipertensione	3,64	1,79	1,34	2,51	2,19	169	8,89
Leucemie	4,28	4,58	3,93	4,13	3,64	311	16,37
Malattie di Hodgkin	1,72	1,00	0,99	0,49	0,32	72	3,79
Malattie infettive nel complesso	4,28	2,59	1,74	1,30	1,38	174	9,16
Malattie ischemiche del cuore	55,33	57,81	44,44	40,89	31,99	3.633	191,21
Malformazioni congenite cardiache	2,74	1,73	1,39	1,38	0,89	125	6,58
Mortalità materna						0	0,00
Mortalità perinatale	2,17	1,59	1,54	0,57	0,40	101	5,32
Morti violente	57,88	57,08	50,76	45,35	41,79	3.864	203,37
Polmoniti, bronchiti, malattie respiratorie acute	4,02	2,59	1,84	1,05	1,21	167	8,79
Tumore della pelle	0,26	0,60	0,10	0,57	0,24	25	1,32
Tumore maligno del testicolo	0,51	0,66	0,60	0,24	0,49	39	2,05
Tumori maligni del collo dell'utero e utero SAI						0	0,00
Tumori maligni del fegato	13,15	18,38	19,64	20,33	12,31	1.281	67,42
Tumori maligni del polmone	59,54	64,31	51,80	43,73	38,95	3.965	208,68
Tumori maligni della cervice uterina						0	0,00
Tumori maligni della mammella						0	0,00
Tumori maligni della vescica	2,55	3,58	3,08	2,59	2,02	213	11,21
Tumori maligni prime vie aero-digestive	20,93	24,49	18,14	13,52	11,66	1.373	72,26
Ulcera gastrica	1,53	0,86	0,75	0,57	0,24	62	3,26



ANDAMENTI COMPLESSIVI PROVINCIALI

Provincia di Bergamo - Femmine

Tasso standardizzato x 100.000

Causa	81-'84	85-'88	89-'93	94-'96	97-'99	Morti totali	Morti medi per anni
Appendicite		0,06	0,05			2	0,11
Asma	0,64	0,58	0,31	0,76	0,42	40	2,11
Cardiopatie reumatiche croniche	2,95	1,55	1,84	1,01	0,93	132	6,95
Cirrosi epatica	13,14	9,67	8,37	6,49	7,84	707	37,21
Colecistite acuta e cronica	0,32	0,23	0,31	0,08		16	0,84
Disturbi circolatori encefalo	16,28	9,56	8,17	7,34	5,65	734	38,63
Ernia addominale	0,13	0,06				3	0,16
Ipertensione	2,50	1,61	1,02	0,93	1,27	113	5,95
Leucemie	2,37	2,25	2,81	3,04	1,86	189	9,95
Malattie di Hodgkin	0,90	0,46	0,46	0,34		35	1,84
Malattie infettive nel complesso	1,03	0,92	1,07	0,76	0,84	72	3,79
Malattie ischemiche del cuore	10,39	8,69	9,03	6,66	7,84	662	34,84
Malformazioni congenite cardiache	2,56	0,86	1,48	0,84	0,51	100	5,26
Mortalità materna	0,19	0,06	0,05	0,25	0,08	9	0,47
Mortalità perinatale	1,28	1,27	2,25	0,34	0,17	92	4,84
Morti violente	17,50	14,97	12,81	12,14	11,30	1.062	55,89
Polmoniti, bronchiti, malattie respiratorie acute	1,67	1,04	0,87	0,51	1,27	82	4,32
Tumore della pelle	0,19	0,29	0,05	0,17		11	0,58
Tumore maligno del testicolo						0	0,00
Tumori maligni del collo dell'utero e utero SAI	4,94	3,05	2,86	2,87	2,28	247	13,00
Tumori maligni del fegato	4,55	3,97	4,29	3,37	3,46	305	16,05
Tumori maligni del polmone	5,13	6,28	6,33	8,10	7,08	493	25,95
Tumori maligni della cervice uterina	0,32	0,58	0,92	1,52	0,51	57	3,00
Tumori maligni della mammella	21,35	19,86	21,74	22,01	245,00	1.610	84,74
Tumori maligni della vescica	0,26	0,35	0,51	0,42	0,76	34	1,79
Tumori maligni prime vie aero-digestive	1,35	2,07	2,25	2,11	2,70	158	8,32
Ulcera gastrica	0,19	0,12	0,10	0,08	0,08	9	0,47



ANDAMENTI PER AREA TERRITORIALE

Area territoriale 8: Treviglio-Romano - Maschi

Causa	Tasso standardizzato x 100.000					Morti totali	Morti medi per anni
	81-'84	85-'88	89-'93	94-'96	97-'99		
Appendicite	0,37					1	0,05
Asma	0,35	1,09				4	0,21
Cardiopatie reumatiche croniche	2,41	1,39	1,09	1,40		18	0,95
Cirrosi epatica	51,90	34,57	24,80	17,95	16,32	407	21,42
Colecistite acuta e cronica	0,35				0,49	2	0,11
Disturbi circolatori encefalo	28,34	25,79	15,61	12,06	11,57	258	13,58
Ernia addominale	0,33					1	0,05
Ipertensione	5,34	2,19	1,09	4,36	0,96	36	1,89
Leucemie	4,90	4,42	5,82	3,36	2,87	62	3,26
Malattie di Hodgkin	0,04	1,02	1,30		0,49	12	0,63
Malattie infettive nel complesso	4,88	1,79	2,40	0,49		29	1,53
Malattie ischemiche del cuore	58,62	60,12	47,24	38,92	0,52	26	1,37
Malformazioni congenite cardiache	1,90	2,68	0,50	3,92	0,52	26	1,37
Mortalità materna						0	0,00
Mortalità perinatale	0,63	0,29	0,50	0,50	0,50	7	0,37
Morti violente	51,89	43,49	43,93	42,23	43,50	628	33,05
Polmoniti, bronchiti, malattie respiratorie acute	3,59	2,38	1,33	0,49	0,98	25	1,32
Tumore della pelle		0,36	0,26	0,98		4	0,21
Tumore maligno del testicolo	0,67	0,67	1,07	0,49	0,49	10	0,53
Tumori maligni del collo dell'utero e utero SAI						0	0,00
Tumori maligni del fegato	16,20	14,20	20,49	22,76	12,92	235	12,37
Tumori maligni del polmone	64,75	71,66	55,76	52,15	41,91	781	41,11
Tumori maligni della cervice uterina						0	0,00
Tumori maligni della mammella						0	0,00
Tumori maligni della vescica	3,20	4,76	1,63	3,88	2,89	42	2,21
Tumori maligni prime vie aero-digestive	28,58	28,90	24,50	16,39	12,48	312	16,42
Ulcera gastrica	1,03		1,07		0,49	8	0,42



ANDAMENTI COMPLESSIVI PROVINCIALI

Area territoriale 8: Treviglio-Romano -Femmine

Causa	Tasso standardizzato x 100.000					Morti totali	Morti medi per anni
	81-'84	85-'88	89-'93	94-'96	97-'99		
Appendicite		0,32				1	0,05
Asma	0,36	0,64	0,56	0,50		6	0,32
Cardiopatie reumatiche croniche	1,07	1,60	1,11	1,03	1,02	16	0,84
Cirrosi epatica	13,53	9,57	7,80	6,59	7,10	123	6,47
Colecistite acuta e cronica	0,36		0,56			3	0,16
Disturbi circolatori encefalo	15,04	8,99	6,98	6,63	3,57	115	6,05
Ernia addominale							0,00
Ipertensione	2,14	1,59	1,39		1,03	18	0,95
Leucemie	2,12	1,63	1,93	1,99	0,52	17	0,89
Malattie di Hodgkin	1,06	0,69	0,28	0,96		8	0,42
Malattie infettive nel complesso	1,38	1,27	1,39			13	0,68
Malattie ischemiche del cuore	11,09	6,08	8,70	6,66	9,15	112	5,89
Malformazioni congenite cardiache	2,27	1,70	0,57	1,04	0,52	17	0,89
Mortalità materna							0,00
Mortalità perinatale	0,32	1,02	2,56			13	0,68
Morti violente	18,65	14,61	16,02	15,93	15,04	218	11,47
Polmoniti, bronchiti, malattie respiratorie acute	1,08	1,29	1,10	0,52	2,01	16	0,84
Tumore della pelle		0,32		0,52		2	0,11
Tumore maligno del testicolo							0,00
Tumori maligni del collo dell'utero e utero SAI	4,61	0,98	3,06	1,03	1,54	32	1,68
Tumori maligni del fegato	3,95	3,82	5,60	8,11	4,08	67	3,53
Tumori maligni del polmone	2,49	6,34	3,87	5,59	8,10	68	3,58
Tumori maligni della cervice uterina		0,63	1,68	3,05	0,50	15	0,79
Tumori maligni della mammella	22,05	18,07	16,92	16,61	22,78	258	13,58
Tumori maligni della vescica	0,36	0,32	0,56			4	0,21
Tumori maligni prime vie aero-digestive	1,79	1,61	1,93	0,52	2,05	22	1,16
Ulcera gastrica		0,32				1	0,05



Dall'analisi dei dati forniti dall'Atlante "20 anni di mortalità evitabile in provincia di Bergamo anni 1981-1999" emerge che lo stato di salute in Provincia di Bergamo ha evidenziato notevoli miglioramenti, con riallineamento complessivo sull'andamento medio lombardo, nel ventennio considerato, per la quasi totalità delle cause analizzate dal metodo delle "morti evitabili".

Restano tuttavia alcune aree di criticità generale:

- epatocarcinoma
- mammella
- polmone
- incidenti stradali.

Dal confronto dei dati provinciali con quelli relativi all'area territoriale n.8 Treviglio-Romano non emergono particolari discrepanze; si registra una notevole corrispondenza tra le principali cause di morte dell'area di appartenenza del comune in studio con le cause evidenziate sul territorio provinciale, che risultano essere i disturbi circolatori dell'encefalo e i tumori a fegato, polmoni e prime vie respiratorie per i maschi, i tumori alla mammella per le femmine e le morti violente per entrambi i sessi.

In recepimento della D.G.R. n.8/6053 del 05.12.07 *"Partecipazione delle Aziende Sanitarie Locali e di ARPA ai procedimenti di approvazione dei Piani di Governo del Territorio – Indirizzi operativi"*, il Dipartimento di Prevenzione dell'ASL di Bergamo – Settore di Treviglio, a seguito della prima conferenza di valutazione, ha trasmesso al Comune di Pumenengo in data 22.08.08 (Prot. ASL U0127745, Prot. Com. 4362), un approfondimento relativo all'Epidemiologia del territorio di Pumenengo e dei benefici dell'attività fisica, riportato integralmente nelle pagine seguenti.



DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE
Settore Prevenzione di Treviglio
Ufficio Sanità Pubblica
Certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000
Responsabile Dr.ssa Vincenza Amato
Treviglio - Via C. Battisti, 3 - 24047 (BG) - tel. 0363.590911 - fax 0363.590945

Considerazioni Epidemiologiche sul territorio del Comune di Pumenengo e della Bassa Bergamasca

La salute dei cittadini è l'obiettivo vero, ultimo, della pianificazione sanitaria. Ciò presuppone una precisa conoscenza dello stato di salute dei cittadini e dei fattori che l'influenzano.

Il Servizio Epidemiologico dell'ASL di Bergamo ha elaborato una serie di raccolte di dati epidemiologici sistematizzati in Atlanti, che costituiscono una sorta di fotografia dello stato di salute dei bergamaschi, per le principali cause di patologia e provenienza geografica. Da questi dati, emergono tre grandi emergenze di salute

- l'elevata incidenza e mortalità per tumori (con alcune forti specificità locali)
- l'elevata incidenza di malattie cardiocircolatorie
- l'elevata mortalità per causa violenta e traumatismi (incidenti stradali, domestici ecc..)

Questi Atlanti, reperibili sul sito www.asl.bergamo.it, vengono aggiornati periodicamente, nel settembre 2007 è stato aggiornato l'Atlante della Mortalità Oncologica in Provincia di Bergamo.

In questo modo, si è posto a disposizione dei decisori uno strumento di analisi che funge da ponte tra l'analisi del binomio bisogno-d domanda e l'analisi dell'offerta.

Le malattie del sistema cardiocircolatorio e i tumori sono le principali cause di morte nelle popolazioni occidentali. Anche in Regione Lombardia e nella Provincia di Bergamo questo dato viene, purtroppo, confermato.

Di seguito è riportata una serie di Mappe, tratte dagli Atlanti, in cui è stato evidenziato il territorio di Pumenengo, che ben rappresenta visivamente la situazione epidemiologica del Comune.

La Mappa 1 è riferita ai tassi di ricovero per malattie cardiocircolatorie, rappresenta graficamente l'elaborazione delle incidenze dei ricoveri, per questa patologia, secondo due metodiche :

- la prima utilizza il metodo della distribuzione per quintili, in cui l'intensità crescente del colore indica una maggiore incidenza della malattia,
- la seconda utilizza un'altra metodica che individua i cluster, cioè la maggiore frequenza con cui un fenomeno compare e si ripete in uno spazio determinato.

Secondo quest'ultima metodica il territorio della Bassa Bergamasca, compreso quello di Pumenengo, è interessato da un cluster per la patologie dell'apparato circolatorio, compreso il comune di Calcio, con dei picchi contrassegnati in rosso.

Le Mappe successive sono riferite ai tassi di mortalità per patologie tumorali, suddivise in maschi e femmine. Queste mappe sono riferite all'elaborazione di dati raccolti nel quinquennio 1997/2001. Anche per questo patologia la situazione del comune di Pumenengo è critica, infatti, insiste un cluster per la popolazione maschile e un elevato tasso di mortalità per quella femminile.

Il Servizio Epidemiologico dell'ASL di Bergamo sta predisponendo un aggiornamento, con dati raccolti fino al 2005 per la mortalità e al 2007 per i ricoveri, su base Distrettuale, in quanto un territorio più grande permette di avere un numero maggiore di dati per singola patologia e quindi una maggiore attendibilità dei tassi elaborati.

Si anticipa una serie di tabelle, tratte da questo aggiornamento, non ancora pubblicate, che sostanzialmente confermano i dati del quinquennio precedente.

Le patologie cardiocircolatorie e tumorali sono favorite da stili di vita poco sani, in particolare la sedentarietà, che spesso è legata anche ad una alimentazione nutrizionalmente scorretta, rappresenta un fattore di rischio molto importante.



Mentre la Prevenzione applica norme per contrastare i rischi conosciuti, agisce sul rapporto causa-effetto stabilendo degli obblighi ed è indirizzata soprattutto ai soggetti esposti al rischio (un esempio: l'applicazione delle norme anti-fumo), la Promozione della salute pone l'accento sui fattori protettivi, soprattutto abitudini e comportamenti corretti, che vanno incentivati e facilitati, anche mediante delle modifiche del territorio che lo rendano facilmente fruibile da tutte le fasce d'età, anche dalle persone diversamente abili. Questo approccio si definisce ecologico in quanto considera, nel modo più ampio, il contesto in cui ognuno vive. Non usa norme coercitive ma sollecita l'adesione spontanea a comportamenti protettivi. Sfrutta gli aspetti relazionali dei nostri comportamenti. Un esempio è la promozione dell'attività fisica per controllare il peso e prevenire il rischio Cardio-vascolare.

Entrambe queste linee di intervento guardano al contesto in cui viviamo e al nostro modo di "abitarlo". Fanno parte degli strumenti propri della prevenzione sanitaria i pareri vincolanti, le prescrizioni, le autorizzazioni in applicazione delle specifiche norme di legge. Se pensiamo alla promozione della salute, invece, abbiamo di fronte alcuni "valori" condivisi, che l'Amministrazione Locale può fare propri e rendere "visibili" attraverso le sue scelte programmatiche. Tra questi valori compaiono la fruibilità e la salubrità del contesto della vita quotidiana.

Si propongono alcuni esempi di scelte finalizzate a rendere visibili tali valori:

- Il garantire uno sviluppo urbano entro i limiti di sostenibilità del territorio (spazi, risorsa idrica, qualità dell'aria e risparmio energetico, equilibrio tra le aree a destinazione urbanistica diversa ecc.);
- Il sistema del verde con le sue capacità di "pulire" l'atmosfera da una parte dei suoi inquinanti e di influire positivamente su alcuni elementi della psicologia degli individui e sullo stato dell'umore;
- la creazione di percorsi ciclo-pedonali protetti ed attrezzati nel perimetro urbano per creare le condizioni per cui le fasce di età più fragili possano riprendere a frequentare l'abitato senza rischi, svolgendo la necessaria attività fisica e ritessendo una proficua rete di relazioni personali (il 30% degli spostamenti quotidiano sono nel raggio di 3 km).

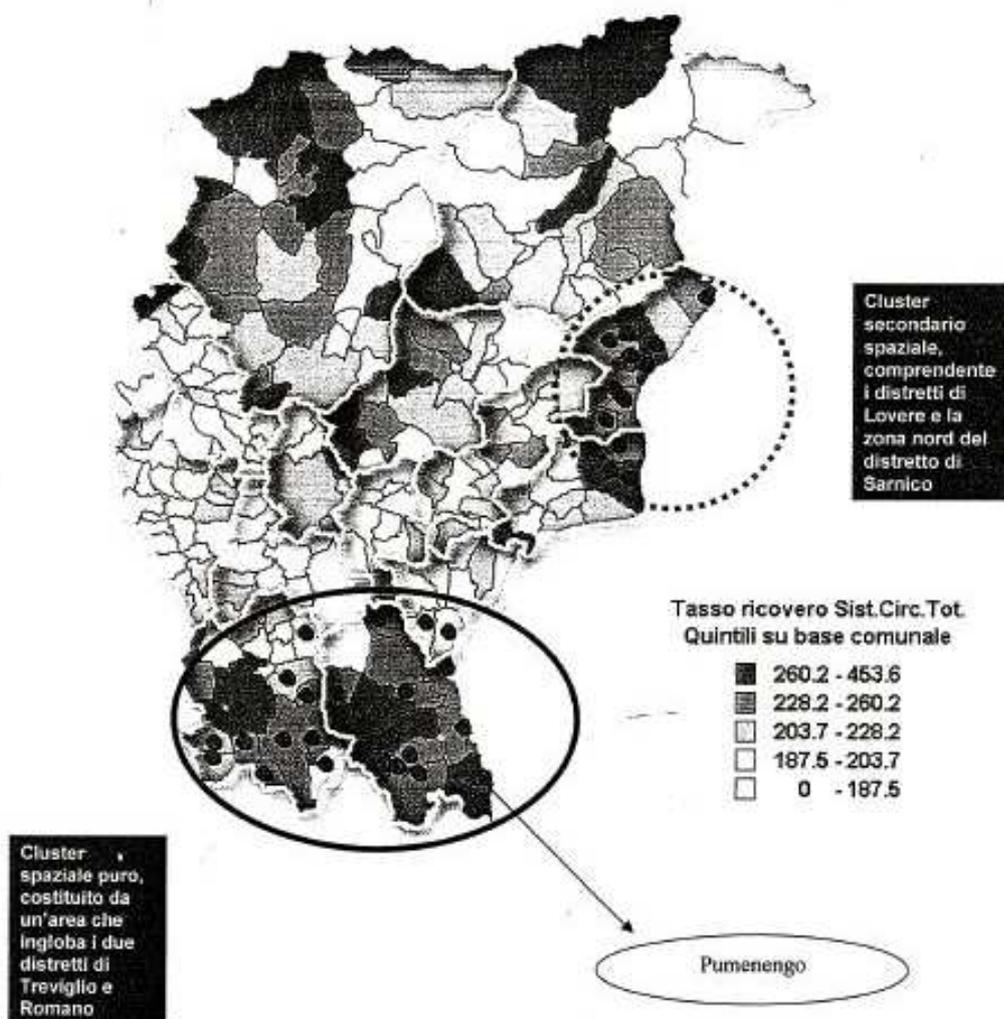
L'analisi e la valutazione del paesaggio e dell'ambiente sono elementi determinanti per la definizione di scelte urbanistiche coerenti con il principio di uno sviluppo sostenibile.

Una particolare attenzione va posta all'aspetto della mobilità ciclo-pedonale nell'ambito delle iniziative e degli interventi volti a perseguire corretti stili di vita e, in questo caso alla pratica di una corretta attività fisica. Nell'allegato 1 vengono riportati gli aspetti di interesse sanitario e di prevenzione di alcune importanti patologie (in particolare cardiocircolatorie) connessi con una regolare e costante attività fisica. Si invita pertanto l'Amministrazione a verificare che la dotazione di opere, anche infrastrutturali, a ciò dedicate, sia adeguatamente prevista, ma soprattutto adeguatamente realizzata e valorizzata. I percorsi che favoriscono la mobilità ciclo-pedonale, dovranno essere realizzati tenendo conto degli aspetti della sicurezza e del loro pratico utilizzo, anche in funzione delle diverse fasce di età. Ad esempio, collegamenti tra punti "strategici" di interesse (casa - uffici pubblici - strutture sociali e sanitarie - scuole - parchi pubblici) che andranno adeguatamente attrezzati anche per la sosta dei soggetti praticanti. Dovranno essere inoltre verificate le previsioni in tal senso dei comuni limitrofi al fine di coordinare gli eventuali interventi.



Mappa 1

MALATTIE SISTEMA CIRCOLATORIO tassi totali e cluster



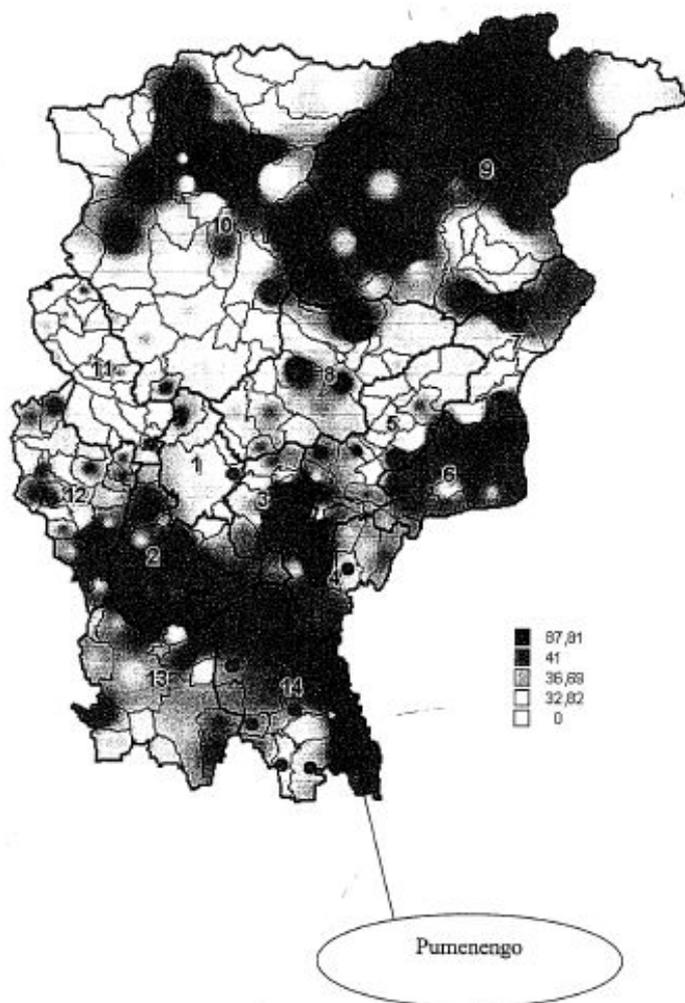


PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Mappa 2

Tassi standardizzati di mortalità annui per comune (x 10.000)
(dati archivio di mortalità ASL provincia di Bergamo anni 1999-2003)
Popolazione di riferimento: residenti in provincia di Bergamo
Valori su base comunale - Quintili IDW

Tutti i tumori Maschi



*Individuato un cluster: popolazione: 278.970; numero di casi: 955; numero di casi attesi: 827,67;
Rischio relativo: 1,17; Log likelihood ratio: 10,41 P-value: 0,006*

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

184

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -

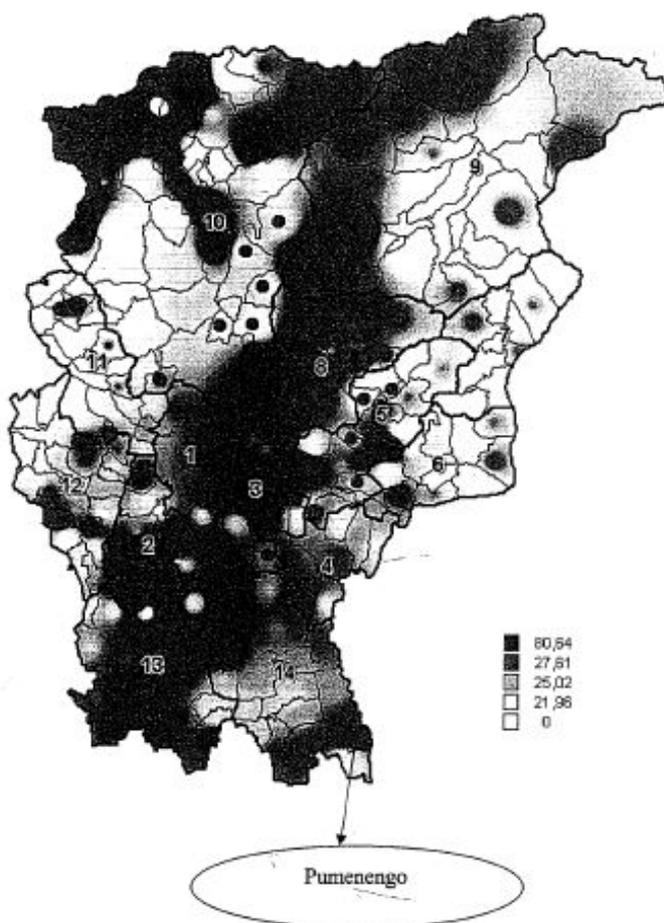


PROFESSIONE AMBIENTE
STUDIO ASSOCIATO

Mappa 3

Tassi standardizzati di mortalità annui per comune (x 10.000)
(dati archivio di mortalità ASL provincia di Bergamo anni 1999-2003)
Popolazione di riferimento: residenti in provincia di Bergamo
Valori su base comunale – Quintili IDW

Tutti i tumori femmine



*Individuato un cluster: popolazione: 354.955; numero di casi: 1051; numero di casi attesi: 909,44;
Rischio relativo: 1,19; Log likelihood ratio: 1236 P-value: 0,003*

COMUNE DI PUMENENGO

PROVINCIA DI BERGAMO

185

- VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PGT -

- DOCUMENTO DI SCOPING - QUADRO CONOSCITIVO DELLO STATO DELL'AMBIENTE -



Tasso standardizzato di mortalità per cardiopatie ischemiche

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	10,89	9,57
2 Dalmine	10,71	9,27
3 Seriate	9,77	9,39
4 Grumello	9,90	9,99
5 Valle Cavallina	10,88	10,95
6 Basso Sebino	13,35	11,27
7 Alto Sebino	10,39	10,91
8 Valle Seriana	12,77	11,91
9 Val Seriana Superiore	13,28	9,73
10 Valle Brembana	12,23	12,26
11 Valle Imagna V. Almè	8,76	7,86
12 Isola Bergamasca	11,90	10,92
13 Treviglio	12,53	13,81
14 Romano di Lombardia	13,11	16,62
PROVINCIA	11,52	10,98

Confronto della provincia di Bergamo con la regione Lombardia :

Maschi: S.M.R. 1,05 (I.C. 95%: 1,01-1,09)
Femmine: S.M.R. 1,04 (I.C. 95%: 1,01-1,08)

Tasso standardizzato di mortalità per malattie del sistema circolatorio

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	24,79	31,18
2 Dalmine	26,65	33,03
3 Seriate	23,68	31,69
4 Grumello	26,88	35,92
5 Valle Cavallina	25,93	35,77
6 Basso Sebino	29,67	34,29
7 Alto Sebino	25,83	35,67
8 Valle Seriana	27,88	35,49
9 Val Seriana Superiore	28,34	35,44
10 Valle Brembana	30,92	39,85
11 Valle Imagna V. Almè	23,59	29,55
12 Isola Bergamasca	27,94	36,56
13 Treviglio	26,22	35,95
14 Romano di Lombardia	29,24	39,76
PROVINCIA	26,64	34,48

Confronto della provincia di Bergamo con la regione Lombardia:

Maschi: S.M.R. 1,01 (I.C. 95%: 0,99-1,03)
Femmine: S.M.R. 0,99 (I.C. 95%: 0,97-1,01)



Tasso standardizzato di mortalità per malattie del sistema respiratorie

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	4,42	4,51
2 Dalmine	6,46	4,83
3 Seriate	6,19	6,03
4 Grumello	6,82	5,15
5 Valle Cavallina	5,35	4,95
6 Basso Sebino	6,22	5,30
7 Alto Sebino	5,17	4,87
8 Valle Seriana	6,23	5,50
9 Val Seriana Superiore	8,41	5,31
10 Valle Brembana	5,83	4,53
11 Valle Imagna V. Almè	5,47	4,11
12 Isola Bergamasca	6,80	6,11
13 Treviglio	5,79	4,78
14 Romano di Lombardia	6,68	6,28
PROVINCIA	5,89	5,08

Confronto della provincia di Bergamo con la regione Lombardia:

Maschi: S.M.R. 0,99 (I.C. 95%: 0,94-1,04)
Femmine: S.M.R. 0,93 (I.C. 95%: 0,87-0,98)

Tasso standardizzato di mortalità per malattie dell'apparato digerente

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	2,98	3,56
2 Dalmine	3,85	3,85
3 Seriate	3,47	4,23
4 Grumello	2,98	4,78
5 Valle Cavallina	3,89	3,10
6 Basso Sebino	3,94	4,10
7 Alto Sebino	3,62	2,66
8 Valle Seriana	3,48	4,91
9 Val Seriana Superiore	3,14	4,12
10 Valle Brembana	2,85	2,94
11 Valle Imagna V. Almè	2,07	3,75
12 Isola Bergamasca	3,73	4,17
13 Treviglio	4,33	3,92
14 Romano di Lombardia	3,52	4,20
PROVINCIA	3,42	3,91

Confronto della provincia di Bergamo con la regione Lombardia:

Maschi: S.M.R. 0,96 (I.C. 95%: 0,89-1,02)
Femmine: S.M.R. 1,08 (I.C. 95%: 1,01-1,15)



Ricoveri: analisi dei distretti e andamento

- L'analisi a livello distrettuale è relativa al periodo 2004 - primo semestre 2007. Sono stati calcolati i tassi standardizzati diretti avendo come popolazione di riferimento i residenti in provincia di Bergamo nel 2005.
- L'andamento dei ricoveri in provincia è relativo al periodo 2004 - primo semestre 2007 ed è stato effettuato considerando il numero di ricoveri ordinari.
- L'analisi considera i ricoveri ordinari con la patologia analizzata in diagnosi principale.

Tasso standardizzato di ricovero per malattie del sistema cardiocircolatorio

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	223,02	165,42
2 Dalmine	259,14	202,64
3 Seriate	269,98	213,93
4 Grumello	245,31	207,48
5 Valle Cavallina	233,78	204,22
6 Basso Sebino	256,59	206,92
7 Alto Sebino	258,49	190,16
8 Valle Seriana	239,12	179,39
9 Val Seriana Superiore	237,15	177,24
10 Valle Brembana	274,06	238,51
11 Valle Imagna V. Almè	253,35	204,26
12 Isola Bergamasca	267,14	206,27
13 Treviglio	271,77	211,34
14 Romano di Lombardia	307,79	249,61
PROVINCIA	255,09	199,54

Tasso standardizzato di ricovero per tumori

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	110,82	100,96
2 Dalmine	118,91	118,68
3 Seriate	128,31	128,06
4 Grumello	125,89	122,41
5 Valle Cavallina	116,62	120,84
6 Basso Sebino	121,52	120,73
7 Alto Sebino	122,76	120,04
8 Valle Seriana	116,22	115,12
9 Val Seriana Superiore	115,56	119,57
10 Valle Brembana	114,77	119,49
11 Valle Imagna V. Almè	101,76	102,25
12 Isola Bergamasca	111,43	107,90
13 Treviglio	113,97	111,69
14 Romano di Lombardia	130,80	131,08
PROVINCIA	116,68	114,54



Tasso standardizzato di ricovero per malattie dell'apparato respiratorio

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	96,71	72,30
2 Dalmine	111,87	74,20
3 Seriate	118,57	86,77
4 Grumello	123,37	89,05
5 Valle Cavallina	129,63	88,87
6 Basso Sebino	115,73	82,55
7 Alto Sebino	133,60	85,64
8 Valle Seriana	129,21	84,57
9 Val Seriana Superiore	117,36	74,21
10 Valle Brembana	148,50	99,17
11 Valle Imagna V. Almè	116,08	71,69
12 Isola Bergamasca	134,18	85,09
13 Treviglio	129,15	87,74
14 Romano di Lombardia	147,83	97,91
PROVINCIA	122,29	82,57

Tasso standardizzato di ricovero per patologie respiratorie croniche

Distretti	Maschi	Femmine
1 Bergamo	8,75	6,09
2 Dalmine	10,95	5,85
3 Seriate	18,21	10,08
4 Grumello	22,80	14,42
5 Valle Cavallina	22,47	16,17
6 Basso Sebino	16,60	14,13
7 Alto Sebino	18,12	13,20
8 Valle Seriana	24,55	13,53
9 Val Seriana Superiore	16,33	9,97
10 Valle Brembana	27,48	10,26
11 Valle Imagna V. Almè	13,22	8,15
12 Isola Bergamasca	12,32	8,11
13 Treviglio	19,69	11,37
14 Romano di Lombardia	27,85	12,59
PROVINCIA	16,93	9,80



ALLEGATO 1

“ATTIVITA’ FISICA E SALUTE”

I benefici di una attività fisica moderata ma regolare rappresentano una acquisizione piuttosto recente:

Lo svolgimento di una attività fisica moderata per 30 – 45 minuti al giorno, preferibilmente con regolarità giornaliera, per almeno 5 giorni la settimana (150-225 minuti):

1. **riduce il rischio di cardiopatia ischemica in modo sensibile;**
2. **riduce i valori di pressione arteriosa (con particolare riferimento ai soggetti ipertesi);**
3. **riduce il rischio di contrarre un tumore del colon e ha un benefico effetto sulla manifestazione del diabete (non insulino-dipendente cioè dell'adulto);**
4. **mantiene una normale forza della muscolatura, la struttura delle articolazioni e la loro funzionalità;**
5. **riduce i sintomi della depressione e l'ansia mentre non è ancora certa la sua capacità preventiva**

La durata dei benefici effetti dell'attività fisica si riduce entro 2 settimane dal momento in cui l'esercizio fisico viene ridotto. Tali effetti positivi scompaiono poi in 2 – 8 mesi.

Da un punto di vista generale la tendenza alla sedentarietà è crescente soprattutto nelle società più evolute economicamente. Allo stesso tempo la percentuale di soggetti sedentari aumenta con l'età già a partire dagli 11-14 anni. Le femmine sono più sedentarie dei maschi.

La situazione della nostra Provincia rispetto al tema della sedentarietà si può così riassumere:

1. **la percentuale media degli adulti totalmente sedentari si aggira attorno al 20% (contro una media italiana del 40% e lombarda e del nord-ovest del 33% circa;**
2. **i soggetti che svolgono qualche attività fisica ma al di sotto degli standard consigliati raggiungono il 66% (contro medie di riferimento che variano dal 38.5% - Italia - al 45,2 % Lombardia).**

Pertanto abbiamo meno l'abitudine ad essere completamente sedentari ma la quantità di attività fisica che svolgiamo non è sufficiente ad abbassare significativamente il rischio cardio-vascolare.

Occorre qui ricordare che l'attività fisica regolare deve essere abbinata ad un corretto regime alimentare per mantenere il proprio peso corporeo entro un limite corretto sufficiente a ridurre ulteriormente il rischio cardio-vascolare e alcuni tumori.

La tendenza al sovrappeso è un altro problema di crescente entità su scala mondiale (i sovrappeso hanno superato percentualmente i sottopeso) e tale fenomeno è destinato a invertire la tendenza all'allungamento della vita media che si è registrato negli ultimi decenni soprattutto nei paesi più sviluppati.

La situazione della Provincia di Bergamo rispetto a questo fattore di rischio può essere così riassunta:

1. **L'eccesso ponderale (obesità e sovrappeso) riguarda circa il 35% degli adulti ma può variare dal 29 al 42 % (contro un 38% di riferimento).**
2. **Gli obesi sono attorno al 12% contro un riferimento di circa l'8%**
3. **La percentuale di soggetti normopeso può variare tra il 54 e il 68% ma probabilmente si attesta attorno al valore di riferimento che è di 57% (per la Lombardia).**

Praticamente la nostra Provincia presenta una situazione in linea con quella del Nord Italia e della Lombardia in particolare ma riteniamo utile puntare ad una stabilizzazione della percentuale di soggetti normopeso al 65 %.



PROFESSIONE AMBIENTE

STUDIO ASSOCIATO

Le indicazioni internazionali sugli interventi più adatti a promuovere una regolare attività fisica ed un contenimento del peso corporeo puntano sulla regolarità delle abitudini. In particolare si consiglia ogni cittadino di individuare quegli accorgimenti comportamentali che riescano ad inserire una attività fisica di 30-45 minuti nella organizzazione della vita quotidiana.

A titolo di provocazione positiva si è studiato che il 50% degli spostamenti che facciamo in una giornata in macchina avviene nel raggio di 5 Km e il 30 % nel raggio dei 3 km. 5 chilometri in bicicletta e 3 chilometri a piedi sono le distanze che possono essere coperte in 25-30 minuti come sopra consigliato.

Appare quindi evidente che tutti i provvedimenti predisposti e messi in atto sia dagli individui che dalla Pubblica Amministrazione per rendere possibile, agevole e non pericolosa questa pratica quotidiana dell'attività fisica si possono tradurre in un grande beneficio sul piano della prevenzione di alcune patologie gravi e diffuse nonché sulla qualità della vita.

Dr.ssa Vincenza Amato