



Regione Lombardia



Comune di Costa di Mezzate



Provincia di Bergamo

COMUNE DI COSTA DI MEZZATE

Piano di Governo del Territorio



Coordinamento e Progetto:

**STUDIO DRYOS - dott. Angelo Ghirelli
dott. ing. PIERGUIDO PIAZZINI ALBANI**

Collaboratori

**dott. Marcello Manara
dott. ing. Valentina Lombardi
dott. ing. Alessandra Frosio**

Studio Geologico

dott. geol. Carlo Pedrali

Gestione Informatizzata del P.G.T.

GLOBO S.r.l.

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

Adottato con deliberazione del C.C. n. 15 del 16.09.2011
Pubblicato sul B.U.R.L. n. 43 Serie Avvisi e Concorsi del 26.10.2011
Approvato con deliberazione del C.C. n. 2 del 22.03.2012
Pubblicato sul B.U.R.L. n. Serie Avvisi e Concorsi del

SINTESI NON TECNICA

Revisione n.

Data

Maggio 2012

1 Stato attuale dell'ambiente e sua probabile evoluzione senza Piano	3
1.1 Analisi del contesto territoriale	3
1.1.1 Il clima	3
1.1.2 Le acque	4
1.1.3 Geologia	4
1.1.4 I suoli	5
1.1.5 Fauna, flora, biodiversità	5
1.1.6 Le caratteristiche del paesaggio	6
1.1.7 Il sistema delle reti ecologiche	8
1.1.8 L'evoluzione temporale del territorio	9
1.2 Aspetti socio-economici	11
1.2.1 Popolazione	11
1.2.2 Mobilità	11
1.2.3 Inquinamento atmosferico	12
1.2.4 Inquinamento acustico	14
1.2.5 L'aeroporto di Orio al Serio	15
1.2.6 Inquinamento da Radon	17
1.2.7 Inquinamento del suolo	18
1.2.8 Consumi idrici e qualità delle acque sotterranee	19
1.2.9 Consumi idrici e qualità delle acque superficiali	19
1.2.10 Acquedotto e servizi idrici pubblici	20
1.2.11 Consumi energetici	21
1.2.12 Inquinamento elettromagnetico	21
1.2.13 Gestione dei rifiuti	21
1.3 Attività rilevanti	23
1.3.1 Attività agricola	23
1.3.2 Attività industriale	24
1.4 Il PRG vigente	25
1.5 Evoluzione probabile senza Piano: opzione 0	25
2 Problemi ambientali esistenti	26
2.1 Evoluzione del sistema insediativo	26
2.2 Sensibilità e criticità ambientali	26
3 Illustrazione dei contenuti e degli obiettivi del Piano	28
3.1 Gli obiettivi e le azioni del PGT	28
3.2 Il Questionario	29
4 Analisi di coerenza esterna	31
4.1 L'analisi dei Piani e Programmi sovraordinati	32
5 Analisi di coerenza interna	37

5.1 Le matrici di compatibilità	38
5.1.1 Matrice Obiettivi del Piano – Sostenibilità ambientale	39
5.1.2 Matrice Azioni di PGT – Obiettivi – Componenti ambientali	40
6 Misure previste per impedire / ridurre / compensare gli effetti	42
6.1 Indicazioni di mitigazione	42
6.1.1 Il Fondo Verde: compensazione monetaria mediante la maggiorazione del contributo di costruzione	42
6.2 Azioni di mitigazione e compensazione	43
7 Misure previste per il monitoraggio	46
7.1 Progettazione del sistema di monitoraggio	46
7.1.1 Valutazione degli impatti attraverso gli indicatori ambientali	46
7.1.2 Aggiornamento degli indicatori	47

1 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE E SUA PROBABILE EVOLUZIONE SENZA PIANO

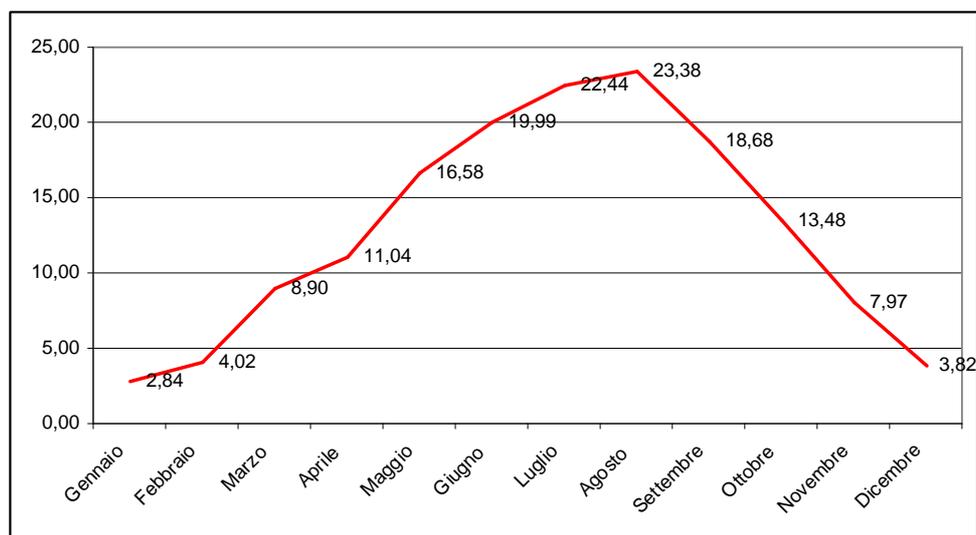
1.1 Analisi del contesto territoriale

Il Comune di Costa di Mezzate è localizzato nell'alta pianura bergamasca, allo sbocco della Val Cavallina a ridosso del primo sistema collinare costituito dal monte Tomenone. Ha una quota media di 218 m s.l.m. con il minimo di 203 m s.l.m. nella parte più meridionale del territorio e il massimo di 332 m s.l.m. nella parte collinare in corrispondenza dei ruderi di un'antica torre. Il territorio ha una superficie di 5,1 km² e confina a nord con il comune di Montello, a est con i comuni di Gorlago e Bolgare, a sud con il comune di Bolgare e a ovest con il comune di Bagnatica; il confine è in comune per pochi metri anche con i comuni di Albano Sant'Alessandro e Calcinate. Il confine occidentale è parzialmente delimitato dal corso del torrente Zerra.

1.1.1 Il clima

Le condizioni climatiche del territorio di Costa di Mezzate possono venire estrapolate per mezzo dei dati raccolti dall'ARPA¹ nelle diverse stazioni idrotermopluviometriche gestite nel territorio bergamasco. Le stazioni utili per inquadrare le condizioni climatiche di Costa di Mezzate sono quelle meno distanti e più affini dal punto di vista geografico, in particolare le stazioni di Chiuduno (218 m s.l.m. e distante 4 km), Calcinate (186 m s.l.m. e distante 3,5 km) e Martinengo (153 m s.l.m. e distante 9,5 km).

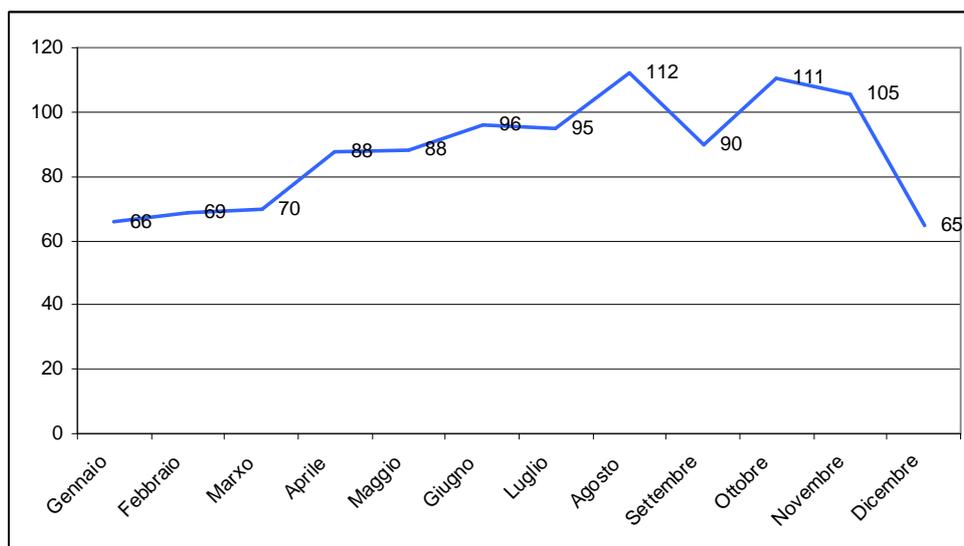
Le temperature medie mensili in gradi Celsius ottenute per interpolazione dei dati raccolti nelle stazioni di Calcinate e Chiuduno negli anni dal 1990 al 1995, sono le seguenti:



La temperatura massima si registra in agosto (23,38 °C), la minima in gennaio (2,84 °C), la temperatura media annua è di 12,76 °C.

Le precipitazioni medie mensili in mm sono ottenute dall'analisi dei dati pluviometrici registrati nella stazione di Martinengo negli anni dal 1951 al 1977 e sono le seguenti:

¹ www.arpalombardia.it/rial/ (Anagrafica delle stazioni pluviometriche e Anagrafica delle stazioni termometriche).



Il massimo assoluto di precipitazioni si osserva in agosto (112 mm) e il minimo assoluto in dicembre (65 mm). Le precipitazioni annue totali sono pari a 1053 mm.

La zona è quindi caratterizzata da un clima temperato sub-continentale, con precipitazioni di 700 - 1000 mm annui; una temperatura media annua maggiore di 12 °C. Secondo la classificazione dei bioclimi di Tomaselli (1973), il territorio comunale appartiene alla Regione mesaxerica, Sottoregione ipomesaxerica inquadrabile nel tipo A.

1.1.2 Le acque

Il territorio di Costa di Mezzate è costeggiato lungo parte del confine ovest dal torrente Zerra che costituisce il principale corso d'acqua naturale.

All'interno del territorio comunale vi è poi la roggia Bagnatica Cattanea che attraversa la parte pianeggiante in modo trasversale da nord-ovest a sud-est e altri fossi minori denominati Buco Casella, Buco Costa, roggia Conta, roggia Conta Contino Costa e roggia Conta Contino Bolgare.

Nel territorio comunale sono presenti 7 pozzi piezometrici di cui 3 monitorati dall'ARPA. I pozzi forniscono acqua per uso antincendio (30 l/s), irriguo (11,5 l/s), igienico (10 l/s) e industriale (5 l/s)².

Il territorio comunale è posto al di sopra del limite superiore dell'area dei fontanili.

1.1.3 Geologia

Il substrato geologico del territorio di Costa di Mezzate viene descritto per mezzo della Carta geologica della Provincia di Bergamo³. Nel territorio di Costa di Mezzate troviamo le seguenti unità geologiche.

Nella parte pianeggiante troviamo esclusivamente il **Complesso dell'Oglio** e **depositi alluvionali dell'Unità Postglaciale** in una fascia lungo il corso del torrente Zerra.

² Si confrontino www.arpalombardia.it/rial/ (Anagrafica delle stazioni pluviometriche e Anagrafica delle stazioni termometriche) e www.ors.regione.lombardia.it/ (CUI – Catasto Utenze Idriche).

³ Jadoul F., Forcella F., 2000, *Carta Geologica della Provincia di Bergamo*, Servizio Territorio della Provincia di Bergamo, Dipartimento di scienze della terra dell'Università degli Studi di Milano, Centro di studio per la Geodinamica Alpina e Quaternaria del CNR.

Nella parte collinare incontriamo invece il **Complesso di Palazzago**, l'**Arenaria di Sarnico** e il **Flysch di Bergamo**.

1.1.4 I suoli

Nel territorio di Costa di Mezzate sono presenti le seguenti tipologie di suoli e pedopaesaggi⁴ che così si distribuiscono procedendo da sud-est verso nord-ovest, distribuendosi in modo longitudinale parallelamente al senso dei corsi d'acqua principali.

Il complesso di suoli **RMG2** (Remiglio) e **ALT1** (Alcantara) appartiene al pedopaesaggio della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura formata su colmata su superfici rappresentative 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, con quota media di 261 m s.l.m. e pendenza media del 0,2 %, con suoli sviluppati su depositi ghiaiosi a matrice sabbioso-limosa.

I suoli **SAR1** (San Rocco) appartengono al pedopaesaggio della piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura formata su colmata alluvionale, che rappresenta le ampie conoidi ghiaiose a morfologia subpianeggiante o leggermente convessa dell'alta pianura ghiaiosa con tracce di paleoidrografia a canali intrecciati con quota media di 170 m s.l.m. e pendenza media del 0,4 %. I suoli si sono sviluppati su depositi ghiaioso-sabbiosi calcarei poco alterati.

I suoli **LPO1** (Cascinetta del Lupo) si ritrovano nel pedopaesaggio dei rilievi isolati appartenenti a lembi di terrazzi antichi risparmiati dall'erosione ed in genere isolati nella pianura, dove rappresentano le superfici modali più antiche del terrazzo elevato, mindeliano; la morfologia è subpianeggiante o ondulata con quota media di 238 m s.l.m. e pendenza media del 2 %; il substrato è limoso-sabbioso, non calcareo.

I suoli **NNZ2** (Nunziati) costituiscono il pedopaesaggio dei rilievi montuosi alpini e prealpini, si localizzano in un paesaggio contiguo a quello delle fasce colluviali di piede versante e dei conoidi di deiezione con quota media di 249 m s.l.m. e pendenza media dell'11 %. Il substrato è costituito da limi sabbiosi con ghiaia, calcarei o molto calcarei e calcari marnosi.

I suoli **MTO1** (monte Tomenone) appartengono al pedopaesaggio dei rilievi montuosi alpini e prealpini, dove sono diffusi su versanti con pendenze elevate, con quota media di 295 m s.l.m. e pendenza media del 31 %, nei luoghi soggetti a maggior erosione, in cui l'orizzonte cambico fa spesso da transizione al substrato roccioso entro 50 cm. Il substrato è costituito da arenarie in banchi massicci, non calcaree.

1.1.5 Fauna, flora, biodiversità⁵

Le aree boscate sono poste principalmente sui versanti collinari posti a settentrione e risentono in modo significativo delle intense utilizzazioni del bosco. Le aree coltivate poste sui fondovalle e sui versanti collinari meglio esposti hanno modificato il territorio originario favorendo le specie erbacee di ambienti

⁴ Brenna Stefano, 2004, *Suoli e paesaggi della provincia di Bergamo*, ERSAF.

⁵ Le informazioni fornite in questo paragrafo sono parzialmente tratte dal sito della Provincia di Bergamo alle pagine relative al PLIS delle Valli d'Argone e al PLIS del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli. Entrambe le aree protette infatti pur non interessando direttamente il territorio di costa di Mezzate sono tuttavia adiacenti.

aperti. La robinia risulta l'elemento arboreo maggiormente diffuso nelle aree boscate dei versanti collinari, la cui presenza evidenzia in modo eclatante l'eccessiva manomissione e sfruttamento delle aree boscate; questa essenza si sviluppa in dense formazioni monospecifiche su aree sottoposte nel tempo a forti ceduzioni soppiantando, grazie al suo rapido sviluppo, la vegetazione autoctona. Boschi con prevalenza di farnia sono ubicati in prossimità delle Cascine Gabbione e Suclino di Trescore Balneario; tali superfici boscate, sottoposte storicamente ad attività colturali di taglio e ceduzione, rappresentano le aree di maggior interesse per le loro condizioni di naturalità. Altro consorzio forestale significativo è quello del carpino bianco. I castagneti, un tempo economicamente utilizzati, si configurano come elementi di sostituzione dei boschi naturali di querce e carpini. Con l'abbandono delle attività colturali, queste tessere vengono progressivamente ricolonizzate sia dalle precedenti entità autoctone asportate che da specie esotiche di sostituzione. La vegetazione maggiormente termofila, ubicata principalmente in posizioni esposte, vede la presenza di roverella, carpino nero e orniello.

Altri ambienti naturali o seminaturali sono le praterie erbacee, la cui ricca composizione floristica è determinata dalle pratiche agronomiche o dal progressivo abbandono di colture e vi predominano graminacee, leguminose e ranuncoli; i seminativi, presenti con alcuni appezzamenti coltivati a rotazione in base alle esigenze e alla programmazione delle aziende; i vigneti, che rientrano nelle aree di produzione enologica tipiche della bergamasca.

Il torrente Zerra, come molti torrenti nelle aree limitrofe, costituisce un ecosistema di sicuro interesse, rappresentando un ambito a forte potenzialità ambientale sia per la ricettività che svolge nei confronti della fauna sia come punto di raccordo tra gli ambiti ecotonali agricoli e il fondovalle.

La fauna risente particolarmente delle condizioni ecologico-ambientali dell'area e, quale indicatore ecologico, fornisce indicazioni delle sue condizioni. La Teriofauna, viste le tipologie di colture agricole in atto e l'espansione abitativa attuale, presenta una diminuzione della diversità biologica a favore di specie commensali dell'uomo. Il prato può favorire e salvaguardare le specie degli ambienti ecotonali soprattutto nei casi in cui esso lambisca direttamente le aree boscate incrementando le opportunità per il riccio, la crocidura e il topolino delle risaie; analoghe considerazioni valgono per le residue macchie e per le siepi. Lo sviluppo di aree boscate continue può favorire la distribuzione di specie quali l'arvicola rossastra, il topo selvatico, il topo selvatico a collo giallo e il toporagno. Tali condizioni, con sviluppo di vegetazione arborea matura e castagni possono favorire la presenza del ghio e dello scoiattolo. Tra i piccoli carnivori la donnola e la volpe potrebbero essere ben presenti vista la loro nota ecletticità in fatto di habitat; per tasso e faina, la distribuzione è legata alle aree boscate e al più alle fasce ecotonali presso gli ambiti rurali. Da segnalare la presenza di capriolo e cinghiale; per quest'ultima specie, in grande espansione, occorrerà valutare la sua densità in rapporto alle coltivazioni agricole di pregio come i vigneti.

1.1.6 Le caratteristiche del paesaggio

In base al Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia, il territorio di Costa di Mezzate ricade nell'ambito geografico della **Pianura Bergamasca**.

L'ambito comprende la porzione di pianura della provincia di Bergamo i cui limiti sono definiti dal corso dei principali fiumi (Isola, Gera d'Adda, Calciana ecc.). L'assetto del paesaggio agrario discende dalle bonifiche operate in epoca storica con la scomparsa delle aree boscate primigenie a favore delle coltivazioni irrigue e seccagne. Sporadici elementi di sopravvivenza del paesaggio naturale sussistono solo in coincidenza dei solchi fluviali dei maggiori fiumi (Adda, Serio, Oglio). Ma anche il disegno del paesaggio agrario presenta, specie seguendo l'evoluzione recente, una notevole dinamica evolutiva che configura assetti agrari sempre meno caratterizzati nel loro disegno distributivo e sempre più rivolti a un'organizzazione di tipo estensivo monoculturale. Sotto questo profilo diventa anche più labile la tradizionale distinzione fra alta e bassa pianura (che corrisponde grossomodo al tracciato della Strada Statale Padana Superiore) che un diverso regime idraulico aveva, fino a qualche decennio or sono, fortemente connotato e distinto. A tali considerazioni si aggiunge la forza eversiva del fenomeno urbano tale da configurare una larga porzione della Pianura Padana, fra cui gran parte della nostra area, nei termini di 'campagna urbanizzata'. Qui, l'affollamento della trama infrastrutturale, degli equipaggiamenti tecnologici, dell'urbanizzazione 'di strada' o di espansione del già consistente tessuto insediativo storico delinea una situazione paesaggistica fortemente compromessa e resa emblematica dall'aspetto ormai ruderale delle molte cascine disperse nella campagna.

La pianura bergamasca, e con un crescendo che va dal suo margine meridionale fino alla linea pedemontana, è infatti inclusa nel più vasto sistema della conurbazione lineare padano-veneta. Le più forti e sedimentate dorsali infrastrutturali regionali e interregionali, sia stradali sia ferroviarie, attraversano e spartiscono questo territorio stimolando l'aggregazione degli insediamenti secondo modalità che non appartengono più al classico schema dell'espansione a gemmazione (vedi i casi emblematici di Cologno al Serio, Martinengo, Romano di Lombardia) da centri preesistenti ma si compongono a schiera o a pettine proprio lungo le vie di comunicazione, indipendentemente da riferimenti storici d'appoggio. Il caso più classico è quello dell'Autostrada Milano-Bergamo, dove più per ragioni d'immagine che per logistica localizzativa, molte imprese industriali hanno occupato quasi per intero le due fasce limitrofe alla sede stradale precludendo, fra l'altro, la nota veduta panoramica sui Colli della città orobica (nel breve tratto autostradale che attraversa Costa di Mezzate, il paesaggio è tuttavia relativamente sgombero).

È dunque un paesaggio impoverito nelle sue dominanti naturali, dove lo sfolto delle cortine arboree, delimitanti i terreni di coltura, mette ancor più a nudo la povertà dei suoi caratteri. Singolare invece, e quasi unico nel contesto regionale, l'assetto paesaggistico della valle del Serio, l'unica non incassata dalle tre che ripartiscono questa parte di pianura, dove il fiume scorre entro un largo greto ghiaioso.

In base al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bergamo⁶ il territorio di Costa di Mezzate è a cavallo tra due unità cartografiche: la n.23 – **Cintura urbanizzata di Bergamo** e la n.25 – **Alta pianura asciutta tra Serio e Oglio**.

L'unità ambientale della **Cintura urbanizzata di Bergamo** è delimitata a nord dai colli di Bergamo comprendendo la conurbazione che si estende fino all'abitato di Nembro, a sud dal comune di Dalmine, dal

⁶ Motta E., Tosetti P., 2004, *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n.40 del 22/04/2004*, Provincia di Bergamo.

tracciato autostradale fino a Grassobbio e dagli insediamenti limitrofi che si spingono fino a Costa di Mezzate, a ovest dal corso del fiume Brembo, e ad est dal fiume Serio. Sostanzialmente comprende il tessuto densamente urbanizzato che è sorto, senza soluzione di continuità, lungo i principali assi di scorrimento che avanzano verso la Valle Seriana e verso la pianura. La città infatti si è andata saldando con l'hinterland, proiettandosi lungo le vie storiche o le nuove direttrici viarie dando vita a nuovi continui urbani ed a tipici paesaggi di frangia. Su di essi si esercitano continui e profondi processi di trasformazione che tendono a colmare o restringere sempre più gli spazi rurali con edificazioni residenziali, industriali e servizi. Parallelamente si alterano o si annullano le strutture territoriali storiche e la loro percepibilità; inesorabilmente viene meno anche la funzione percettiva del paesaggio, la fruizione panoramica delle vicine Prealpi e dei paesaggi impostati sui conoidi che digradano verso la pianura.

L'unità ambientale dell'**Alta pianura asciutta tra Serio e Oglio** è costituita dalla pianura delle colture intensive, simile per caratteri alla fascia estesa tra Adda e Serio. Il paesaggio agricolo è piuttosto uniforme e privo di connotazioni particolari se non per la presenza di numerosi edifici agricoli tradizionali anche di notevoli dimensioni distribuiti uniformemente.

Attorno ai centri storici originari si sono sviluppati insediamenti residenziali ramificati lungo le strade sulle quali si sono spesso attestati insediamenti produttivi, determinando una conurbazione nel tratto Grumello-Castelli Calepio. Tale sviluppo è stato sostenuto anche dalla presenza dell'autostrada Bergamo-Brescia con i relativi accessi. Di grossa consistenza appare infatti l'area industriale tra questa e l'abitato di Grumello. Gli abitati originari si sono consistentemente espansi nelle conche e sui versanti collinari, con distribuzione diffusa. Generalmente i percorsi che attraversano la piana consentono ampie e profonde vedute dell'area collinare. Dalle colline si ha la percezione completa delle aree pedecollinari e della pianura, mentre dalla Valle del Fico si ha la visione completa del circo collinare alle spalle di Chiuduno.

Questa porzione di territorio è per lo più interessata da coltivazioni agricole attuate da aziende in genere di discrete dimensioni, insediate in grosse cascine che caratterizzano ancora la struttura del paesaggio. I centri urbanizzati distribuiti sul territorio hanno mantenuto uno sviluppo radiale a partire dal nucleo originario.

L'elevato pregio paesistico della parte collinare di territorio è anche riconosciuto dalla D.g.r. 30 settembre 2004, n.7/18877: *Dichiarazione di notevole interesse pubblico e approvazione dei relativi indirizzi e criteri ai sensi di quanto disposto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (d.lgs. n.42/2004, lett.c) e d), art.136) sull'area relativa al sistema collinare di Comonte, Brusaporto e Monte Tomenone sita nei Comuni di Brusaporto (BG), Bagnatica (BG), Costa di Mezzate (BG), Montello (BG), Albano S. Alessandro (BG) e Seriate (BG).*

1.1.7 Il sistema delle reti ecologiche

Il sistema delle reti ecologiche del territorio di Costa di Mezzate viene analizzato in due scale di riferimento: a scala di area vasta e a scala di dettaglio.

A scala di area vasta, rispetto alla rete ecologica provinciale, il territorio di Costa di Mezzate appare in una situazione piuttosto marginale trovandosi confinato tra due grandi arterie di traffico costituite dalla linea

ferroviaria Bergamo-Brescia e dall'autostrada Milano-Brescia. Unici elementi di pregio sono rappresentati dal sistema collinare del monte Tomenone che interessa Costa di Mezzate nella sua parte più occidentale e la fascia fluviale del torrente Zerra che scorre lungo il confine comunale occidentale. Il resto del territorio si connota come urbanizzato o agricolo privo di particolari elementi di pregio ai fini della rete ecologica provinciale. Poco distante vi è la fascia fluviale del Cherio e alcune aree protette in particolare il Parco del Serio, il PLIS delle valli d'Argon e il PLIS del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli.

A scala di dettaglio, la rete ecologica del territorio di Costa di Mezzate presenta una scarsa diversità di habitat: il suo territorio è dominato dall'agricoltura intensiva con ampie superfici agricole poco diversificate e comunque intervallate da filari e siepi arboree sebbene di ridotta estensione.

Gli aspetti di maggiore interesse, come anche evidenziato dall'analisi della Rete Ecologica Regionale (RER) sono costituiti dai corridoi ecologici che si instaurano lungo i principali corsi d'acqua grazie alla presenza dell'acqua stessa e delle fasce boscate ripariali. Ciò si verifica in particolare lungo il torrente Zerra nel suo corso a sud del centro abitato. Altro aspetto di sicuro interesse è costituito dai lembi collinari boscati nella parte nord-occidentale del territorio e in collegamento con il sistema collinare del monte Tomenone che risulta tuttavia a sua volta isolato dai contesti di maggior pregio naturalistico posti a nord a causa della fitta urbanizzazione che lo circonda.

Elemento di grande criticità è senza dubbio l'autostrada Milano-Brescia che "taglia" la parte inferiore del territorio comunale impedendo al momento connessioni ecologiche tra le parti ai lati dell'autostrada. Problema analogo è offerto dalla linea ferroviaria che passa poco più di 1 km a nord.

Ad ogni modo è da notare come il centro urbanizzato (ad eccezione dell'area industriale posta a sud-est) ha mantenuto una forma abbastanza contenuta e circolare intorno al centro storico non sviluppandosi in senso radiale lungo una qualche arteria di traffico come è solitamente avvenuto nelle aree circostanti.

1.1.8 L'evoluzione temporale del territorio

Il territorio di Costa di Mezzate, come la maggior parte dei comuni italiani, ha subito un rapido cambiamento del proprio territorio nella seconda metà del secolo scorso. Attualmente, rispetto alla banca dati DUSAF 2.1 aggiornata all'ortofoto del 2007, l'uso del suolo è prevalentemente agricolo, occupato soprattutto da seminativi (58 %). Le aree urbanizzate occupano il 24 % di territorio e sono localizzate prevalentemente nella parte nord-ovest e sud-est.

Tipologia di uso del suolo	Area (ha)	%
Aree urbanizzate	127,41	24
Parchi e giardini	8,00	2
Aree degradate o prive di vegetazione	13,09	2
Seminativi	303,56	58
Colture orticole protette	11,66	2
Vigneti e frutteti	16,08	3
Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	11,83	2
Boschi di latifoglie	26,60	5
Vegetazione naturale	6,36	1
Totale	524,59	100

L'espansione e l'evoluzione delle aree urbanizzate è già intuibile osservando la distribuzione di centri e nuclei storici secondo il PTCP che riprende le aree urbanizzate in base alla cartografia IGM del 1931: la distribuzione dell'urbanizzato era allora limitata al nucleo storico del centro urbano e ad alcuni nuclei: portico Camozzi, cascina Galeazzo e Villa Landri. Attualmente invece il centro urbanizzato principale si è molto espanso ampliandosi e sviluppandosi in direzione est andando a fondersi con il centro urbanizzato di Montello. Oltre a ciò, nella parte centro-orientale è sorto un grosso centro industriale (la cui dimensione è già raddoppiata rispetto alla situazione del 1994) e alcuni piccoli nuclei produttivi come ad esempio molino Longarelli.

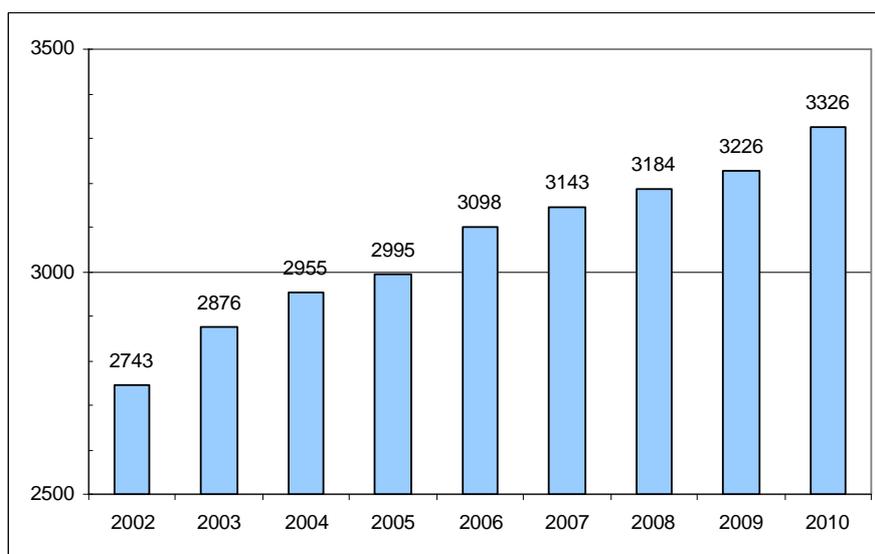
L'elemento che di sicuro ha modificato maggiormente l'assetto del territorio comunale è il passaggio dell'autostrada. Sebbene infatti passi in una zona "marginale", distante dal centro urbano principale, è innegabile che il tracciato abbia isolato la parte posta a sud separandola dal resto del territorio comunale e ha portato una serie di impatti sull'ambiente tra cui in primis l'inquinamento acustico e atmosferico.

1.2 Aspetti socio-economici

1.2.1 Popolazione

L'andamento della popolazione del comune di Costa di Mezzate rilevato ai censimenti della popolazione è, nell'arco di tempo osservato a partire dalla metà del XIX secolo fino al 2001, in continua crescita con un picco proprio nell'ultimo decennio. Nel censimento del 2001⁷ è stata registrata una popolazione pari a 2.736 abitanti (lo 0,28 % della popolazione provinciale) con una densità abitativa pari a 607 ab./km² (quella provinciale è di 357 ab.km²).

Questo trend di crescita è costante come è possibile osservare anche dall'andamento della popolazione negli ultimi anni. Tra i censimenti del 2001 e del 2010, la popolazione è aumentata di circa il 22 %.



Fonte ISTAT – <http://demo.istat.it/>

Nel comune si osserva un indice di vecchiaia⁸ molto basso rispetto alla media provinciale: nel censimento Istat del 2001 infatti l'indice per Costa di Mezzate era pari a 56,06 a fronte di un indice per la provincia di Bergamo 108,24; tale valore è confermato anche nel 2009 attestandosi a 58,53. Ciò si spiega del resto anche grazie al costante incremento di popolazione negli ultimi decenni dovuto plausibilmente all'immigrazione di giovani.

1.2.2 Mobilità

Il parco veicolare⁹ di Costa di Mezzate (circa lo 0,30 % del parco veicolare provinciale) dal 2000 al 2009 ha avuto un incremento del 37 %, di molto superiore all'incremento provinciale nello stesso periodo pari al 22 %. Il tasso di crescita del parco veicolare è inoltre molto superiore al tasso di crescita della popolazione (18 % dal 2001 al 2009) per cui se ne deduce che il numero di autoveicoli per abitante è in aumento: attualmente siamo a 0,8 autoveicoli/abitante.

⁷ ISTAT, 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni (2001) (www.istat.it/censimenti/popolazione/).

⁸ È il rapporto percentuale avente a numeratore la popolazione di 65 anni e più e a denominatore quella di 0-14 anni.

⁹ AutoRitratto (www.aci.it/).

Il comune di Costa di Mezzate è interessato dalla SP67 Alzano – Costa di Mezzate che raggiunge direttamente il centro abitato da ovest. È inoltre attraversato dalla recente SP91B (strada di circonvallazione per evitare il traffico nel centro abitato) che sviluppandosi da est a ovest divide praticamente a metà il territorio comunale. Lungo il confine orientale passa la SP89 che sebbene non interessi direttamente il centro abitato principale interferisce comunque con il traffico specialmente in prossimità del polo industriale. L'elemento di maggiore disturbo è sicuramente costituito dal passaggio dell'autostrada A4.

È possibile stimare il traffico veicolare in transito sulla SP91B grazie al monitoraggio della circolazione stradale extraurbana effettuato dall'Ufficio Catasto Strade della Provincia di Bergamo¹⁰. Di interesse per il territorio di Costa di Mezzate vi è la sezione sulla SP91B in comune di Bagnatica (km 3 + 310).

Il traffico giornaliero medio TGM in questa sezione è così sintetizzabile¹¹:

Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica	Totale annuo	TGM
16 766	17 065	17 922	17 963	17 763	16 840	10 838	6 004 680	16 451

Sull'autostrada A4 l'intensità del traffico è di 60.000 veicoli teorici medi giornalieri¹². In particolare, sull'intera tratta autostradale Milano-Brescia nell'anno 2008 i veicoli effettivi (numero di tutte le unità veicolari, siano esse autovetture, autocarri, motrici, autotreni, autoarticolati o autosnodati entrate in autostrada, a prescindere dai chilometri effettivamente percorsi) sono stati pari a 282.231¹³ (+ 5,2 % rispetto al 2007).

Il territorio di Costa di Mezzate è interessato dal Piano della Rete dei Percorsi Ciclabili¹⁴ predisposto dalla Provincia di Bergamo. È prevista infatti una maglia secondaria lungo la SP89 e maglie minori lungo la SP67, e altri percorsi minori sulla collina e a sud dell'autostrada nei pressi di cascina Galeazzo.

1.2.3 Inquinamento atmosferico

Il territorio di Costa di Mezzate si configura come prevalentemente agricolo. Il centro urbano è riunito in modo abbastanza compatto nella parte centro-settentrionale del territorio da dove si è sviluppato in direzione est. L'attività industriale è concentrata nella parte centro-orientale del territorio a nord dell'autostrada.

Nel Comune non sono presenti centraline di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, il livello di inquinamento dell'aria si può pertanto stimare tramite i rapporti annuali dell'ARPA.¹⁵

Si rileva in generale una lieve tendenza al miglioramento della qualità dell'aria, almeno per gli inquinanti primari. In generale si è riscontrato una tendenza alla diminuzione per le concentrazioni dei tipici inquinanti da traffico, come CO e NO₂, mentre gli inquinanti che non fanno riscontrare netti miglioramenti sono PM₁₀ e O₃, che diventano così i principali responsabili dei numerosi episodi di superamento dei limiti di legge, sia nei mesi invernali (PM₁₀) sia nella stagione calda (O₃).

¹⁰ Rilevamento traffico, anno 2007, Settore 4 Viabilità e Protezione Civile – Provincia di Bergamo.

¹¹ I dati si riferiscono al traffico giornaliero medio TGM dei veicoli equivalenti ovvero il numero di veicoli che sono transitati in un giorno medio della stagione dalla sezione di censimento del traffico, ipotizzando di equiparare i veicoli pesanti (lunghezza superiore a 5 m) a quelli leggeri (lunghezza minore di 5 m, compresi i motocicli) attraverso un opportuno coefficiente.

¹² Bilancio di sostenibilità, 2008, Autostrade per l'Italia (in www.autostrade.it/index.html).

¹³ Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori, Informazioni, Anno XLIII – n.3-4/2008 (in www.aiscat.it/).

¹⁴ Documentazione di analisi sulle dinamiche di mobilità, 2002, Piano della rete dei percorsi ciclabili su carta tecnica regionale, Provincia di Bergamo – Servizio Pianificazione Territoriale.

¹⁵ Rapporto sulla qualità dell'aria di Bergamo e Provincia, 2001-2008, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Regione Lombardia (www.arpalombardia.it/qaria/Home.asp).

I dati rilevati confermano la stagionalità di alcuni inquinanti: SO₂, NO₂, CO, Benzene (C₆H₆) e PM₁₀, hanno dei picchi centrati sui mesi autunnali ed invernali, quando il ristagno atmosferico causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento. O₃, tipico inquinante fotochimico, presenta un trend con un picco centrato sui mesi estivi, quando si verificano le condizioni di maggiore insolazione e di più elevata temperatura, che ne favorisce la formazione fotochimica; le condizioni peggiori si hanno comunque quando nelle grandi città diminuiscono solo parzialmente le emissioni di NO e l'anticiclone provoca condizioni di subsidenza e di assenza di venti sinottici, con sviluppo di brezze, che trasportano ed accumulano sottovento ai grandi centri urbani le concentrazioni di O₃ prodotte per effetto fotochimico.

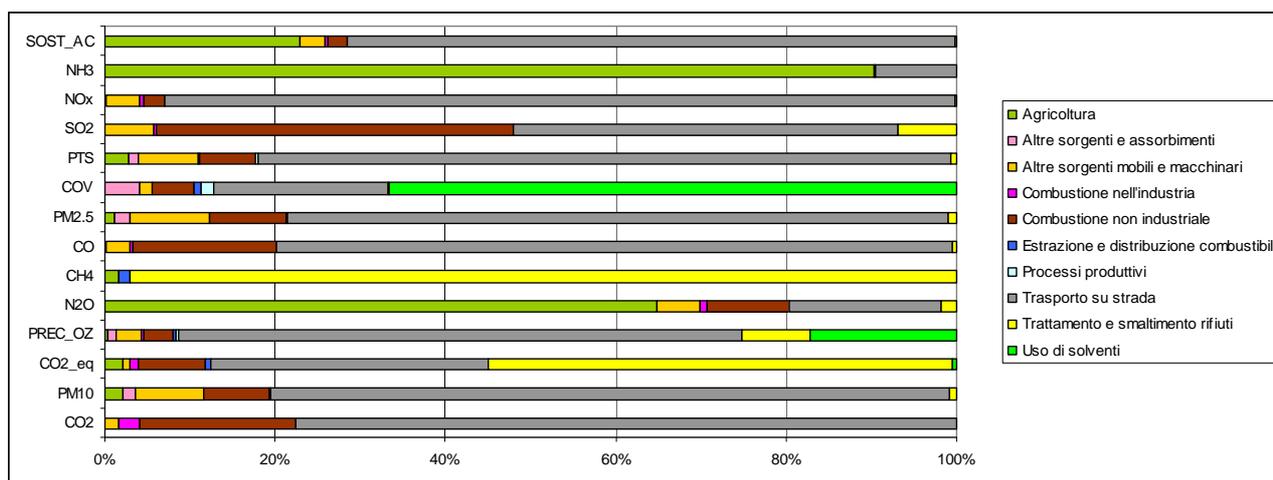
Dai dati rilevati si osserva inoltre che, con l'eccezione di O₃ e PM₁₀, nell'ultimo decennio la qualità dell'aria è andata gradualmente migliorando in seguito alla diminuzione delle concentrazioni di SO₂, NO_x e CO. Inoltre, mentre SO₂, NO₂ ed CO hanno raggiunto nel quadriennio 2005-2008 il livello minimo dall'inizio delle osservazioni, O₃, dopo la fase di crescita tra il 1993 ed il 1997, ed il picco del 2003, è stazionario sui livelli più alti mai registrati dall'inizio delle osservazioni. PM₁₀, invece, la cui misura è iniziata solo nel 2003, ha un trend molto altalenante con livelli per l'anno 2008 molto simili in tutte le stazioni di misura della provincia di Bergamo e in diminuzione rispetto agli anni precedenti. Si deve notare che i valori medi annuali, per l'anno 2008, registrati in tutte le centraline della provincia di Bergamo sono inferiori al limite annuale fissato dal D.M. 60/02 pur superando il numero massimo di superamenti giornalieri ammessi per la protezione della salute umana.

Le emissioni totali durante il corso dell'anno (esprese in tonnellate) ricavate dalla banca dati INEMAR¹⁶ assumono i valori del grafico sottostante.

Per il biossido di zolfo (SO₂) il contributo prevalente è dato dalla combustione non industriale (~ 40 %) e dal trasporto su strada (~ 40 %); per gli ossidi di azoto (NO_x) la principale fonte di emissione è il trasporto su strada (~ 90 %); l'uso di solventi (~ 65 %) e il trasporto su strada (~ 20 %) contribuiscono alle emissioni di composti organici volatili (COV); per quanto riguarda il metano (CH₄) le emissioni sono dovute quasi esclusivamente al trattamento e allo smaltimento dei rifiuti (~ 95 %); il maggior apporto di monossido di carbonio (CO) è dato dalla combustione non industriale (~ 20 %) e in particolare dal trasporto su strada che contribuisce all'80 % delle emissioni; analoghe considerazioni per quanto riguarda il biossido di carbonio (CO₂); il protossido d'azoto (N₂O) è emesso prevalentemente dall'attività agricola (~ 60 %); anche l'ammoniaca (NH₃) è prodotta quasi esclusivamente dall'attività agricola (~ 90 %); le particelle sottili (PM₁₀) sono emesse dalle combustioni non industriali (~ 10 %) e soprattutto dal trasporto su strada (~ 80 %); infine i precursori dell'ozono (O₃) sono emessi particolarmente dal trasporto su strada (~ 60 %).

¹⁶ INEMAR (INventario EMissioni ARia), è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti, per ogni attività della classificazione Corinair e tipo di combustibile. Le informazioni raccolte nel sistema INEMAR sono le variabili necessarie per la stima delle emissioni: indicatori di attività (consumo di combustibili, consumo di vernici, quantità incenerita, ed in generale qualsiasi parametro che traccia l'attività dell'emissione), fattori di emissione, dati statistici necessari per la disaggregazione spaziale e temporale delle emissioni. La stima è effettuata sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente e di un fattore di emissione, specifico del tipo di sorgente, di processo industriale e della tecnologia di depurazione adottata. Questo metodo si basa dunque su una relazione lineare fra l'attività della sorgente e l'emissione.

Dall'analisi delle emissioni principali sul territorio di Costa di Mezzate e dal confronto con le emissioni medie provinciali emerge come l'attività più impattante sia senza dubbio il trasporto su strada a causa del passaggio dell'autostrada con i suoi alti livelli di traffico. Notevole anche il carico di emissioni dovute allo smaltimento dei rifiuti a causa di una discarica all'interno del territorio comunale. Non trascurabili, seppure in misura minore, le emissioni dovute all'attività agricola e alle combustioni non industriali (soprattutto il riscaldamento civile). Viceversa l'attività industriale è ridotta e anche il suo impatto sulle emissioni è di conseguenza di piccola entità.



ARPA Lombardia – Regione Lombardia. INEMAR, Inventario emissioni in atmosfera. Emissioni in Lombardia nel 2007 – revisione pubblica

1.2.4 Inquinamento acustico

Le principali fonti di inquinamento acustico sono costituite dal vicino aeroporto e dall'autostrada.

Un indicatore dell'inquinamento acustico provocato dall'autostrada è dato dal numero di veicoli circolanti. Nel 2007 i veicoli-km¹⁷ transitanti sul tratto di A4 Milano-Brescia sono stati 3.534.700 secondi soltanto ai veicoli transitanti sull'A1 (ARPA).

Per inquinamento acustico si intende l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Il Decreto Legislativo n.194 del 19/08/2005 *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale* ha recepito nell'ordinamento italiano la suddetta Direttiva: *Determinazione e gestione del rumore ambientale*.

Quest'ultima è il principale riferimento normativo in materia di inquinamento acustico e si pone come un approccio comune a livello europeo per quanto riguarda la determinazione e la gestione del rumore ambientale al fine di evitarne o ridurne gli effetti nocivi.

¹⁷ I veicoli-km rappresentano i chilometri complessivamente percorsi dalle unità veicolari.

Per raggiungere questi obiettivi la Direttiva individua tra l'altro la necessità di condurre la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica delle principali sorgenti di rumore.

Il lavoro di mappatura consiste innanzitutto nella descrizione della situazione del rumore generato da una specifica sorgente stradale, elaborata utilizzando descrittori acustici comuni selezionati dalla Direttiva; in particolare segnaliamo Lden per la determinazione del fastidio sulle 24 ore.

Il DPCM 01/03/91, la L 447/95, il DPCM 14/11/1997 e la LR 13/02 stabiliscono il regime normativo relativamente all'inquinamento acustico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno; introducono inoltre l'obbligo per i comuni di adottare, quale ulteriore strumento di pianificazione urbanistica, un piano di zonizzazione del territorio in relazione ai limiti massimi ammissibili di rumorosità. In particolare, La Legge Quadro 447/95 assegna ai Comuni il compito di suddividere il territorio in classi acustiche in funzione della destinazione d'uso delle varie aree (residenziali, industriali, etc.), stabilendo poi per ciascuna classe, con decreto attuativo DPCM 14/11/97, i limiti delle emissioni/immissioni sonore tollerabili. Il DPCM 14/11/97 definisce inoltre i "valori di attenzione" ed i "valori di qualità" che sono fondamentali ai fini della pianificazione delle azioni di risanamento.

La zonizzazione acustica del territorio di Costa di Mezzate è stata redatta sulla base dei "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale" approvati dalla Regione Lombardia con DGR n.7/9776 del 12/07/2002.

1.2.5 L'aeroporto di Orio al Serio

Sopra il territorio comunale passa la linea di volo dell'aeroporto di Orio al Serio con probabili conseguenti ricadute sulla qualità dell'aria; nel 2008 i voli mensili transitanti dall'aeroporto di Orio al Serio¹⁸ sono stati:

MESE	AVIAZIONE COMMERCIALE	AVIAZIONE GENERALE	TOTALE
	MOVIMENTI (N)		
Gennaio	5.206	188	5.394
Febbraio	4.821	209	5.030
Marzo	5.161	198	5.359
Aprile	5.225	244	5.469
Maggio	5.369	200	5.569
Giugno	5.543	224	5.767
Luglio	5.673	252	5.925
Agosto	5.644	134	5.778
Settembre	5.146	236	5.382
Ottobre	4.798	177	4.975
Novembre	4.631	174	4.805
Dicembre	4.763	174	4.937

La valutazione della qualità dell'aria nelle vicinanze dell'aeroporto appare estremamente complessa in quanto influenzata da molti fattori, che solo in parte rientrano sotto il diretto controllo della Società di

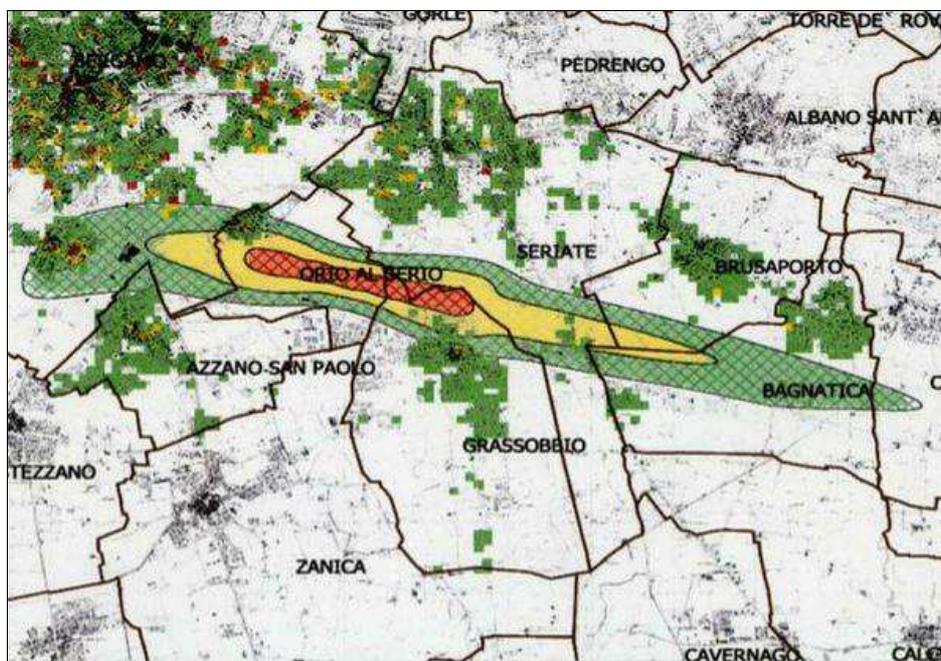
¹⁸ ARPA Lombardia, *Rapporto sullo stato dell'ambiente 2008/2009*.

gestione aeroportuale. Gli effetti sull'atmosfera generati dallo scalo aeroportuale di Bergamo vanno a sommarsi a quelli già presenti in un contesto fortemente urbanizzato, caratterizzato da numerose attività industriali ed infrastrutture di trasporto su gomma. I dati rilevati da ARPA riferiti a stazioni di misura nelle immediate vicinanze dell'aeroporto non mostrano picchi di inquinamento correlabili al traffico aereo, né differenze significative da quanto misurato da altre cabine analoghe della rete di monitoraggio provinciale dell'ARPA¹⁹.

Il monitoraggio del rumore dovuto al sorvolo degli aeromobili nella centralina di Bagnatica registra un valore di LVA annuo espresso in dB(A), ricavato dalle rilevazioni effettuate nelle tre settimane a maggior traffico aereo, pari a 67. Nello stesso periodo, a Orio al Serio il valore è stato di 60 dB(A).

La Commissione aeroportuale ha recentemente approvato, in data 22 novembre 2010, le curve isofoniche. Le curve descrivono in che modo i suoni vengono percepiti dall'orecchio umano e sono sostanzialmente dei grafici che permettono di avere un riferimento su come il nostro udito reagisca alle diverse frequenze in termini di intensità. Queste curve, riportate su una carta geografica, delimitano quindi le aree nelle quali il rumore è più alto da un lato e più basso dall'altro rispetto a quello che le contraddistingue.

I valori raccolti in questo documento sono la somma dei dati misurati negli ultimi tempi dalle centraline di rilevazione del rumore opportunamente dislocate sul territorio bergamasco. Come prevede l'attuale normativa, nello scalo di Orio le centraline sono gestite dalle società di gestione aeroportuale sotto lo stretto controllo di Arpa Lombardia.



Rappresentazione delle curve isofoniche dell'aeroporto di Orio al Serio (L'Eco di Bergamo, 22/11/2010)

L'area rossa definisce il sedime aeroportuale. L'area gialla, detta zona B, consente un rumore medio fino a 75db. Qui sono permesse solo attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali ed assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario ed assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico L'area verde, detta zona A, non prevede limitazioni particolari e prevede un rumore

¹⁹ In www.sacbo.it.

massimo di 65db. Il territorio di Costa di Mezzate è interessato esclusivamente dalla zona A in un'area a bassa densità abitativa.

1.2.6 Inquinamento da Radon

La fonte principale d'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti é quella derivante dal fondo naturale (radionuclidi naturali presenti nell'ambiente) e tra questi il contributo maggiore è dato dall'esposizione al radon negli ambienti chiusi (radon indoor).

Il radon è un gas nobile e radioattivo che si forma dal decadimento del radio, generato a sua volta dal decadimento dell'uranio. È un gas molto pesante che a temperatura e pressione standard si presenta inodore e incolore, esso viene considerato estremamente pericoloso per la salute umana se inalato. Alcuni studi nell'ultimo decennio hanno dimostrato che l'inalazione di radon ad alte concentrazioni aumenta di molto il rischio di tumore polmonare.

Il radon proviene principalmente dal terreno, infatti viene generato continuamente da alcune rocce della crosta terrestre. Altra importante sorgente è costituita dai materiali da costruzione: essi rivestono solitamente un ruolo di secondaria importanza rispetto al suolo, tuttavia, in alcuni casi, possono esserne la causa principale di elevate concentrazioni di radon. Una terza sorgente di radon è rappresentata dall'acqua, in quanto il gas radioattivo è moderatamente solubile in essa. Tuttavia il fenomeno riguarda essenzialmente le acque termali e quelle attinte direttamente da pozzi artesiani, poiché di norma l'acqua potabile, nei trattamenti e nel processo di trasporto, viene talmente rimescolata da favorire l'allontanamento del radon per scambio con l'aria.

La via che il radon 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. La concentrazione di radon subisce considerevoli variazioni sia nell'arco della giornata che in funzione dell'avvicinarsi delle stagioni. Essa tende inoltre a diminuire rapidamente con l'aumentare della distanza dell'appartamento dal suolo. Il problema investe infatti in modo particolare cantine e locali sotterranei o seminterrati.

In Italia ancora non c'è una normativa per quanto riguarda il limite massimo di concentrazione di radon all'interno delle abitazioni private. Si può fare riferimento ai valori raccomandati dalla Comunità Europea di 200 Bq/m³ per le nuove abitazioni e 400 Bq/m³ per quelle già esistenti. Una normativa invece esiste per gli ambienti di lavoro (D.Lgs. n.241 del 26/05/2000) che fissa un livello di riferimento di 500 Bq/m³. Per le scuole non vi sono indicazioni ma si ritiene per il momento di poter assimilare una scuola ad un ambiente di lavoro.

In ogni caso i valori medi misurati nelle regioni italiane variano da 20 a 120 Bq/m³. In particolare la Lombardia ha effettuato una campagna di monitoraggio²⁰ delle concentrazioni medie annuali di radon (radon prone areas) negli anni 2003-2005, realizzando una rete di monitoraggio di 3650 punti di misura.

I risultati delle misure effettuate, mostrano valori più elevati di concentrazione di radon indoor nelle province di Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese. Nella provincia di Bergamo sono stati indagati 594 punti. Dalle misure della campagna regionale 2003-2004 si è proceduto ad effettuare valutazioni statistiche sulle concentrazioni medie annuali attese nelle unità immobiliari site al piano terra.

Secondo quanto affermato da ARPA, per il comune di Costa di Mezzate, la presenza di radon indoor non rappresenta una problematica rilevante.

È necessario sottolineare che la concentrazione di radon indoor, oltre che dalla zona geografica e quindi dalle caratteristiche geomorfologiche del sottosuolo, è anche strettamente dipendente dalle caratteristiche costruttive, dai materiali utilizzati, dalle modalità di aerazione e ventilazione e dalle abitudini di utilizzo del singolo edificio/unità abitativa.

Si fa presente infine che si utilizza come riferimento il valore di 200 Bq/m³ poiché per valutare l'esposizione della popolazione nelle abitazioni si utilizzano i valori indicati nella Raccomandazione dell'Unione Europea 90/143/EURATOM, ovvero 400 Bq/m³, valore al di sopra del quale si suggeriscono interventi per la riduzione delle concentrazioni nelle abitazioni esistenti, e 200 Bq/m³, obiettivo di qualità per le nuove abitazioni. La normativa italiana, infatti, prevede la tutela dei lavoratori nei confronti dell'esposizione a radon, e più in generale alla radioattività naturale, mentre non regola l'esposizione della popolazione nelle abitazioni. Allo scopo di minimizzare l'esposizione della popolazione al radon indoor, si raccomanda per le nuove edificazioni di adottare alcuni accorgimenti costruttivi, che possono variare in funzione delle caratteristiche morfologiche e litologiche del sito, nonché dalla tipologia di edificio e dalle specifiche esigenze degli occupanti.

1.2.7 Inquinamento del suolo

Nel territorio di Costa di Mezzate non si conoscono casi di inquinamento del suolo ovvero presenza di "siti contaminati" termine con cui ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative dei terreni, delle acque superficiali e sotterranee, le cui concentrazioni superano quelle imposte dalla normativa.

Nel sito più "a rischio", costituito dal giacimento controllato sede della vecchia discarica localizzata in località Portico Testa di proprietà della Montello S.p.A., viene periodicamente condotta una campagna di monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza dei piezometri ubicati all'interno del giacimento.

Le ultime analisi disponibili²¹ effettuate in data 09/04/2009 evidenziano il generale rispetto dei limiti di concentrazione previsti dal D.Lgs. 152/2006 (rif.tab.2, All.5 al titolo V – Parte IV) relativamente alla qualità delle acque sotterranee per siti potenzialmente soggetti a contaminazione. Unica eccezione il superamento

²⁰ D. de Bartolo et al., 2005, *Piano di monitoraggio per l'individuazione delle Radon Prone Areas nella Regione Lombardia*, AIRP – Convegno Nazionale di Radioprotezione: Campi neutronici nella terapia medica, Catania, 15-17 settembre.

²¹ Filippini G., 2009, *Giacimento controllato in loc. Portico Testa (D.G.R.L. n.IV/56106 del 03/08/90 e ulteriori atti). Campionamento ed analisi acque sotterranee dai pozzi di controllo del 09/04/2009*, EST srl.

del limite normativo relativamente al parametro Ferro in corrispondenza del piezometro di monte che tuttavia, per natura e localizzazione, è difficilmente correlabile con la presenza del giacimento controllato soprattutto se si considera che lo stesso non è accompagnato da particolari anomalie sui restanti parametri indice.

In contemporanea sono state effettuate presso la discarica le misurazioni²² per la verifica dell'eventuale presenza di biogas nelle strutture di presidio ed impianti della discarica stessa, in ottemperanza a quanto indicato nella D.G.R.L. n.65874 del 28/03/1995 al punto 3.2.4. I valori rilevati evidenziano la presenza di percentuali prossime o pari a zero in tutti i punti di rilevamento (confermando le misurazioni precedenti) scongiurando l'eventuale esplosività.

1.2.8 Consumi idrici e qualità delle acque sotterranee

Il D.Lgs. 152/2006, così come in precedenza il D.Lgs. 152/99 prevede il monitoraggio delle acque sotterranee al fine della loro classificazione²³. L'attività di monitoraggio avviene con il rilevamento di misure quantitative che hanno come finalità quella di acquisire le informazioni relative ai vari acquiferi, necessarie alla definizione del bilancio idrico di un bacino. Inoltre permette la caratterizzazione dei singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento. La classificazione e quindi la definizione dello *stato ambientale* delle acque sotterranee è correlato a due fattori, lo *stato quantitativo* e quello *chimico*.

Un corpo idrico sotterraneo si definisce in condizioni di equilibrio quando le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni); sulla base delle alterazioni misurate o previste di tale equilibrio viene definito lo stato quantitativo che si caratterizza in quattro classi.

Ai fini della classificazione chimica vengono presi in considerazione una serie di parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ione ammonio) e nel caso anche parametri addizionali. Successivamente viene individuato il valore medio per ogni singolo parametro e quindi valutata la classe di qualità ambientale secondo uno schema che tenga conto dello stato quantitativo e dello stato chimico.

1.2.9 Consumi idrici e qualità delle acque superficiali

La qualità dei corsi d'acqua superficiali viene tenuta sotto controllo attraverso il monitoraggio effettuato dalla Provincia di Bergamo²⁴ in applicazione del D.Lgs. 152/2006. La disciplina, ai fini della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, fissa obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi, ovvero obiettivi di qualità per specifica destinazione (acque potabili, balneazione, idoneità alla vita dei pesci e dei molluschi).

²² Filippini G., 2009, *Verifica periodica esplosività (eventuale presenza biogas)*, EST srl.

²³ *Monitoraggio delle acque sotterranee della Provincia di Bergamo. Rete provinciale pozzi anni 1999 – 2000 – 2001*, ARPA della Lombardia Dipartimento di Bergamo (Pezzeri G.), PROVINCIA di Bergamo Servizio Acque (Confalonieri C., Passera G.), CNR – Sezione di Bergamo Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali, Laboratorio Georisorse (Chiesa S.).

²⁴ Servizio Acque, *Monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali della provincia di Bergamo anni 1998/1999*, Provincia di Bergamo.

L'obiettivo di *qualità ambientale* è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e diversificate.

L'obiettivo di *qualità per specifica destinazione* individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, alla vita di pesci e molluschi.

Sarà quindi possibile stabilire per determinati corsi d'acqua, limiti più restrittivi per gli scarichi in esso convogliati, in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità e tenuto conto dei carichi massimi ammissibili.

Lo *stato ambientale* di un corpo idrico superficiale è definito sulla base dello *stato ecologico* e dello *stato chimico* del corpo idrico. Lo stato ecologico prende in esame gli elementi biotici dell'ecosistema acquatico ed i parametri chimici e fisici di base relativi al bilancio dell'ossigeno ed allo stato trofico. Prevede l'utilizzo dell'I.B.E.²⁵ Lo stato chimico prende in esame i microinquinanti (organici ed inorganici). Si tratta di parametri addizionali e non obbligatori, da determinare quando ne esistono i presupposti. La classificazione procede attraverso il monitoraggio dei corpi idrici che deve articolarsi in una "fase conoscitiva" della durata di 24 mesi.

Ai fini dell'attribuzione dello stato ambientale i dati relativi allo stato ecologico vanno rapportati con quelli relativi allo stato chimico ottenendo così 5 classi di stato ambientale variabili tra Elevato, Buono, Sufficiente, Scadente e Pessimo.

1.2.10 Acquedotto e servizi idrici pubblici

In base ai dati forniti da UniAcque S.p.A., gestore del servizio idrico pubblico, il consumo di acqua (fatturato alle utenze al 31/12/2008) è stato pari a 301.203 mc su un numero di utenze complessivo pari a 1.384 di cui 1.246 di tipo residenziale e il resto a vario titolo. Il consumo medio per utenza è stato quindi pari a 217,6 mc.

La lunghezza totale delle condotte di distribuzione è di circa 20 km e le perdite sono nell'ambito fisiologico del 20%. Attualmente l'alimentazione dell'acquedotto deriva dal serbatoio di Bagnatica alimentato a sua volta dalle adduttrici provenienti dal pozzo di via Groane a Bagnatica e dalla condotta di monte proveniente da Brusaporto – Villa di Serio. Gli impianti di potabilizzazione, ottenuta mediante Ipoclorito di Sodio, sono presso i serbatoi di alimentazione.

Alcune criticità si segnalano nel periodo estivo nel periodo estivo e nelle ore di punta usuali.

L'impianto fognario conferisce le acque al depuratore consortile di Bagnatica. L'impianto è progettato per smaltire le acque di 120.000 A.E. e al 31/12/2009 venivano smaltite le acque di circa 103.000 A.E. La portata media giornaliera da progetto è di 24.000 mc/d mentre quella rilevata al 31/12/2009 è stata di circa 25.769 mc/d.

²⁵ L'I.B.E. (Indice Biotico Esteso) è un indicatore dell'effetto della qualità chimica e chimico-fisica delle acque mediante l'analisi delle popolazioni di fauna macrobentonica che vivono nell'alveo dei fiumi. Esso si basa essenzialmente sulla diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici e sulla ricchezza complessiva in specie della comunità di macroinvertebrati. www.indicefunzionalitafluviale.it/IBE.htm

1.2.11 Consumi energetici

I consumi energetici di Costa di Mezzate, aggiornati al 2007²⁶ sono così ripartiti, rispettivamente per vettore e per settore, con un consumo medio di 40,48 MWh/abitante a fronte di una media provinciale di 31,76 MWh/abitante:

Per quanto riguarda le energie alternative (solare termico, solare fotovoltaico) non si hanno dati quantitativi anche se il loro sviluppo, desunto da dati derivati dalle attività di edificazione appare in costante progresso, seppur ancora inferiore alle 50 unità²⁷.

1.2.12 Inquinamento elettromagnetico

Il territorio comunale è attraversato da 5 linee elettriche nella parte centrale e meridionale del territorio.

È presente un impianto radiotelevisivo²⁸ con una densità quindi di 0,191 impianti/km², un valore piuttosto alto rispetto alla media provinciale.

1.2.13 Gestione dei rifiuti

Secondo il Rapporto 2009 sulla produzione di rifiuti della Provincia²⁹, il comune di Costa di Mezzate produce 1.279.857 kg di rifiuti all'anno di cui 639.485 kg (il 49,97 %) derivanti dalla raccolta differenziata, 528.220 kg (il 41,27 %) di rifiuti urbani indifferenziati, 57.962 kg (il 4,53 %) di ingombranti e 54.190 kg (il 4,23 %) dovuti allo spazzamento delle strade. Mediamente la produzione giornaliera pro-capite è di 1,05 kg di rifiuti totali di cui 0,53 kg derivanti dalla raccolta differenziata, a fronte di una produzione provinciale di 1,221 kg di rifiuti totali per abitante al giorno, di cui 0,652 kg derivanti dalla raccolta differenziata. Meno del 50 % dei rifiuti totali viene quindi avviato alla raccolta differenziata mantenendosi leggermente al di sotto della media provinciale ferma al 50 %.

Anno	RSU (kg/a)	RD (kg/a)	RING (kg/a)	Spazz. strade (kg/a)	Totale (kg/a)	Totale procapite (kg/ab./a)	% RD
1996	523 400	112 200	25 900	21 600	690 800	0,82	17,92
1997	373 360	225 128	7 300	16 360	605 788	0,71	37,16
1998	399 090	233 909	64 570	0	697 570	0,78	33,53
1999	351 500	284 690	0	48 870	685 060	0,72	41,56
2000	391 010	315 945	21 820	55 250	784 025	0,79	40,30
2001	410 030	380 660	90 130	82 400	963 220	0,95	39,52
2002	410 310	426 450	104 440	75 360	1 016 560	1,01	41,95
2003	396 530	462 450	4 840	58 430	922 250	0,88	50,14
2004	427 080	474 716	8 000	79 445	989 241	0,91	47,99
2005	425 660	504 959	5 840	69 340	1 005 799	0,94	50,20
2006	472 790	371 817	8 700	92 380	945 687	0,82	39,32
2007	500 060	391 879	9 680	71 050	972 669	0,84	40,29
2008	502 237	608 320	50 964	64 610	1 226 131	1,04	49,61
2009	528 220	639 485	57 962	54 190	1 279 857	1,05	49,97

²⁶ Sistema Informativo Regionale ENergia e Ambiente, <http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>.

²⁷ <http://atlasole.gsel.it/viewer.htm>, aggiornato al 07/01/2009.

²⁸ ARPA, *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Lombardia 2008-2009*. (http://ita.arpalombardia.it/ita/RSA_2008-2009/indice.htm).

²⁹ *Rapporto sulla produzione di Rifiuti Solidi Urbani e sull'andamento delle Raccolte Differenziate*, anno 2009, Provincia di Bergamo, Servizio Ambiente, Osservatorio Provinciale Rifiuti.

Analizzando la produzione di rifiuti in un periodo di tempo abbastanza breve, a partire dal 1996 (fonte Osservatorio Provinciale Rifiuti), si osserva come la produzione di rifiuti è aumentata dell'85 %, con un tasso quindi superiore rispetto all'aumento della popolazione negli stessi anni; ciò è del resto evidente notando come anche la produzione media procapite è aumentata.

La produzione di rifiuti solidi urbani (RSU) è aumentata dello 0,9 % a fronte dell'incremento della produzione di rifiuti da raccolta differenziata di oltre il 400 %. La percentuale di rifiuti raccolta in modo differenziato è infatti passata dal 17,92 % del 1996 al 49,97 % del 2009. Nonostante il forte incremento di produzione totale di rifiuti e il livello di raccolta differenziata al di sotto della media provinciale, è comunque considerevole lo sforzo fatto per aumentare la raccolta differenziata a scala comunale.

1.3 Attività rilevanti

1.3.1 Attività agricola

Secondo i più recenti dati SIARL forniti dalla Provincia, a Costa di Mezzate operano attualmente 29 aziende agricole di cui 12 aziende hanno sede legale e terreni nel territorio di Costa di Mezzate; 2 aziende hanno sede legale a Costa di Mezzate e terreni in altri comuni; 15 aziende hanno terreni a Costa di Mezzate ma la sede legale in altri comuni.

Le superfici aziendali sono coltivate quasi esclusivamente a seminativi (90 %) e in minima parte a prati (6 %). Le superfici coltivate³⁰ sono così ripartite:

Utilizzo	Superficie utilizzata (mq)
Mais da granella	557653
Silomais e mais ceroso	47620
Frumento tenero	227580
Orzo	549792
Sorgo da granella	61218
Girasole da granella	92500
Colza e ravizzone da granella	503120
Piante orticole a pieno campo	25600
Erba medica	110689
Prato polifita da vicenda	169850
Prato polifita non avvicendato (prato stabile)	62567
Vite per uva da vino in zona DOC e/o DOCG	106444
Altre piante arboree da frutto	500
Lampone	2500
Bosco misto	3577
Tare e incolti	121461
Altra superficie non utilizzata (terreni abbandonati, attività ricreative)	2000
Erbaio di graminacee	15400
Piante orticole protette in tunnel o altro	96385
Riposo – Intenzione di semina dopo il 15 luglio	13950
Fabbricati agricoli	22807

Vengono allevati attualmente 55000 avicoli e 321 bovini.

Dall'analisi dei carichi di origine agrozootecnica³¹ si evidenzia inoltre come l'attività agrozootecnica effettuata nel territorio di Costa di Mezzate è molto impattante (anche in considerazione della non trascurabile consistenza di capi allevati rispetto alla non eccessiva estensione di SAU) con un carico annuo per ettaro superiore alla media provinciale.

Denominazione	Superficie SAU	Carico totale di Azoto annuo (KgN/ha)	Carico totale di Fosforo annuo (KgP/ha)
Costa di Mezzate	421,00	3,13	2,05
Media provinciale	380,51	2,86	1,64

³⁰ La differenza tra questi valori di copertura del suolo e quelli riportati precedentemente nel paragrafo 1.1.10 (L'evoluzione temporale del territorio) si spiega considerando che questi dati provengono dal SIARL che considera solo le aziende agricole attive sul territorio e i terreni da queste gestite e considera solo le aziende agricole effettivamente registrate come tali; i dati visti precedentemente provengono invece dalla banca dati DUSAF che nasce dalla fotointerpretazione del territorio considerando in modo uniforme le superfici regionali senza badare a limiti amministrativi o di proprietà.

³¹ Carichi di origine agrozootecnica (www.arpalombardia.it/rial/).

1.3.2 Attività industriale

Nel territorio comunale sono presenti 45 unità locali³² che operano nel settore delle attività manifatturiere, 56 nel settore della costruzioni, 9 nel settore dei trasporti (Censimento generale dell'industria e dei servizi, 2001, ISTAT); tutte le attività hanno comunque un numero di addetti mediamente inferiore alla decina.

Non sono presenti aziende a Rischio di Incidente Rilevante ma ve ne sono nei territori limitrofi di Albano S. Alessandro, e San Paolo d'Argon³³ appartenenti alla categoria di cui all'art.8 del D.Lgs. 334/99 le cui zone di attenzione in caso di incidente investono il territorio di Costa di Mezzate.

In particolare, la ERREGIERRE S.p.A. di San Paolo d'Argon la cui zona d'attenzione si spinge fino alla zona industriale interessando tutto il centro abitato e l'ACS Dobfar di Albano Sant'Alessandro la cui zona d'attenzione interessa tuttavia in modo marginale il territorio di Costa di Mezzate interessando esclusivamente la zona di via Foppe e le località I Greppi e Cascina dei Gro. Nel caso della ERREGIERRE S.p.A. secondo il Piano di Emergenza predisposto nel 2008 tutta la popolazione residente è potenzialmente a rischio (3204 abitanti); le strutture collettive vulnerabili sono la scuola materna, la scuola primaria, la scuola secondaria, il Municipio e l'Oratorio Parrocchiale con una presenza massima di utenti stimata in 399 persone.

Nel comune sono infine presenti 8 aziende certificate UNI EN ISO 9001:2000 e 4 aziende certificate UNI EN ISO 9001:2008³⁴.

³² Come da definizione ISTAT, per Unità locale si intende un'unità giuridico economica o una parte dell'unità giuridico economica situata in una località topograficamente identificata. In tale località, o a partire da tale località, una o più persone svolgono (lavorando eventualmente a tempo parziale) delle attività economiche per conto di una stessa unità giuridico economica.

³³ ARPA Lombardia, *Rapporto sullo stato dell'ambiente 2008/2009*.

³⁴ Database delle Aziende certificate dal Sistema Nazionale per l'Accreditamento degli Organismi di Certificazione e Ispezione (www.sincert.it/index.asp).

1.4 Il PRG vigente

Il Comune di Costa di Mezzate è dotato di Piano Regolatore Generale, approvato con modifiche d'ufficio con deliberazione della giunta regionale n.36411 del 20/09/1988, pubblicata sul BURL serie inserzioni n.46 del 16/11/1988 e successive varianti.

1.5 Evoluzione probabile senza Piano: opzione 0

Il comune di Costa di Mezzate non presenta particolari situazioni di criticità.

Si ritiene importante poter tratteggiare in modo più approfondito e puntuale gli elementi che potrebbero essere potenzialmente caratterizzati da un'evoluzione negativa e in peggioramento senza l'attuazione delle strategie del DdP.

In assenza di Piano, la popolazione che negli ultimi anni ha registrato un forte tasso di crescita troverà poche possibilità di adeguato insediamento nel territorio comunale con probabile conseguente migrazione nei comuni limitrofi.

Nel tessuto urbanizzato rimangono comunque diverse strutture residenziali e/o produttive degradate o poco sfruttate che se non verranno recuperate provocheranno il prolungamento di situazioni di degrado e limiteranno la possibilità di ampliare l'offerta residenziale all'interno del tessuto urbano esistente.

Le imprese industriali e artigianali ancora presenti nel centro abitato continueranno a costituire un problema a causa della convivenza spesso non facile tra attività produttive e residenziali (rumore, traffico, emissioni inquinanti).

Molti edifici soprattutto di vecchia concezione hanno impatti ambientali rilevanti per la mancanza di idonei sistemi per il risparmio energetico (strutture isolanti, impianti di riscaldamento/raffrescamento efficienti o da fonti energetiche rinnovabili) o per il corretto uso e smaltimento della risorsa idrica.

Senza una corretta pianificazione le aree agricole ancora libere dall'urbanizzato rischiano di venir sacrificate in modo acritico senza l'individuazione delle aree strategiche per l'agricoltura o a causa del loro valore ecologico, naturalistico e paesaggistico.

La rete dei sentieri e dei percorsi a mobilità lenta è molto frammentata e poco valorizzata.

2 PROBLEMI AMBIENTALI ESISTENTI

2.1 Evoluzione del sistema insediativo

L'espansione e l'evoluzione delle aree urbanizzate è apprezzabile osservando la distribuzione di centri abitati e nuclei storici confrontando le soglie delle aree urbanizzate in base alle cartografie IGM a partire dal 1885 fino al 1994 (dati reperibili nel Siter@ provinciale): la distribuzione dell'urbanizzato almeno fino al 1954-1959 era limitata al centro urbano principale addossato alla collina intorno al castello e a pochi nuclei costituiti da cascine isolate attraverso cui veniva gestita l'attività agricola, fino a quel tempo l'attività economica predominante.

L'espansione è poi avvenuta in modo decisamente più rapido a partire dal 1969-1974, specialmente per quanto riguarda le aree produttive di tipo industriale ma di conseguenza anche residenziale, verso la pianura in direzione est e sud risparmiando la collina (anche a causa della maggiore acclività) sacrificando tuttavia terreni a maggior vocazione agricola. Un grosso polo industriale è poi sorto nella parte centro-orientale del territorio comunale occupando una superficie quasi analoga a quella del centro abitato.

Osservando poi ortofoto più recenti, a partire dalla metà degli anni novanta fino ad arrivare ai giorni odierni, si osserva come questa tendenza è tuttora in atto.

Si osserva infatti come il confine dell'urbanizzato è in lieve ma costante espansione sempre lungo la direttrice est, così come l'area industriale posta a sud che è aumentata in maniera molto più considerevole. Considerando inoltre il PRG vigente, questo trend non tende ad interrompersi.

Nella parte collinare invece non si assiste, nell'ultimo arco di tempo considerato, a un'espansione delle aree urbanizzate che si mantengono costanti.

2.2 Sensibilità e criticità ambientali

I fattori di Sensibilità ambientale sono elementi sensibili del contesto ambientale naturale e antropico che vanno particolarmente presi in considerazione per le loro peculiarità positive (aspetti quindi che vanno valorizzati e tutelati). In particolare, per Costa di Mezzate, si possono considerare i seguenti elementi di sensibilità.

- Presenza del torrente Zerra e di pozzi. Vi è quindi la necessità di tutelare il comparto idrico sia in quanto risorsa utile per l'uomo sia in quanto base di importanti ecosistemi acquatici ripariali.
- Presenza di suoli con valore naturalistico elevato, elevata capacità protettiva verso le acque sotterranee e superficiali e adatti all'agricoltura con moderate limitazioni.
- Presenza di macchie boschive sui versanti collinari interessanti per la flora e fauna ospitate, con popolamenti sufficientemente strutturati.
- Siepi e filari alberati a delimitazione dei coltivi e lungo la viabilità principale e secondaria. Costituiscono un elemento di caratterizzazione del paesaggio agrario nonché un'importante serbatoio di biodiversità e rifugio per flora e fauna.
- Buon livello raggiunto dalla raccolta differenziata dei rifiuti.
- Il territorio comunale è interessato dalla Rete dei percorsi ciclabili della provincia di Bergamo.

- La parte collinare di territorio comunale è riconosciuto come “Bellezza d’insieme di notevole interesse pubblico”.
- Presenza di emergenze architettoniche, (il Castello), storiche (il Castello e il centro storico medioevale) e archeologiche (i resti di una torre di avvistamento e altri siti).

Viceversa, i fattori di Criticità ambientale sono elementi problematici per l’impatto negativo che possono avere sul contesto ambientale e vanno quindi presi in considerazione per le loro peculiarità negative (aspetti che vanno osservati al fine di limitare ulteriori effetti negativi e garantire un miglior possibile sviluppo). Nel caso di Costa di Mezzate, consideriamo in particolare questi fattori.

- Vegetazione forestale degradata e frammentata negli ambiti di pianura.
- Scarsa avifauna silvicola conseguente.
- Assenza di centraline per il monitoraggio dell’inquinamento atmosferico.
- Produzione pro-capite di rifiuti in crescita.
- Numero di autoveicoli per abitante in crescita.
- Passaggio di cinque linee elettriche nella parte centro-meridionale del territorio comunale e presenza di un’antenna per radiotelevisione.
- Bassa dotazione di pannelli solari e di altre fonti energetiche rinnovabili.
- Passaggio della SP91B.
- Passaggio dell’autostrada A4, elemento di criticità in quanto fonte di inquinamento acustico e atmosferico.
- Passaggio del corridoio aereo dell’aeroporto Orio al Serio e parziale sovrapposizione delle Curve isofoniche (zona A) con il territorio comunale.
- Uso del suolo nelle aree urbanizzate costituito dalle aree residenziali, industriali e dei servizi. Rappresenta un elemento di criticità a causa del suo potenziale influsso negativo verso le aree circostanti: costituisce fonte di inquinamento principalmente atmosferico, idrico, acustico e microclimatico a causa delle emissioni generate. La sua espansione avviene generalmente a spese di aree rurali.
- Elevato carico di fertilizzanti di origine zootecnica sui suoli presenti nel territorio comunale.

3 ILLUSTRAZIONE DEI CONTENUTI E DEGLI OBIETTIVI DEL PIANO

3.1 Gli obiettivi e le azioni del PGT

Le linee guida di sviluppo per il territorio comunale, alle quali si uniformano le scelte strategiche del nuovo Documento di Piano, secondo gli indirizzi ricevuti dall'Amministrazione Comunale, sono così enunciabili.

Ambito strategico 1: dimensionamento degli sviluppi demografici e del fabbisogno abitativo:

- creare situazioni abitative in termini quantitativi e qualitativi idonee a far fronte alla crescita endogena della popolazione, assicurando uno sviluppo sostenibile attraverso l'individuazione di nuovi ambiti di espansione;
- valorizzare gli interventi di recupero e riqualificazione dell'edilizia esistente attraverso il recupero delle volumetrie ancora disponibili nel centro storico e nelle zone sature e mediante il recupero dei sottotetti a fini abitativi solo nelle situazioni in cui sia possibile la sosta.

Ambito strategico 2: politiche per l'industria e l'artigianato:

- garantire e potenziare il numero degli addetti di Costa di Mezzate mantenendo le attività già presenti e che si trovano in zone compatibili, rilocalizzando le attività poste in zone urbanisticamente incompatibili in aree più idonee e prevedendo uno sviluppo in zone attigue ad ambiti già trasformati.

Ambito strategico 3: politiche per il settore commerciale:

- incrementare l'attrattività del sistema distributivo di vicinato mediante la riqualificazione edilizia degli ambiti di centralità urbana;
- tutelare le piccole attività commerciali e individuare eventuali ulteriori ambiti localizzativi per interventi di piccole dimensioni vietando l'insediamento di grandi strutture di vendita e centri commerciali;
- migliorare l'accessibilità agli ambiti di centralità urbana dove risiedono la maggior parte degli esercizi di vicinato definendo sistemi appetibili di accessibilità ciclo-pedonale verso gli ambiti di centralità urbana e potenziando il sistema di parcheggi satellite agli ambiti di centralità urbana.

Ambito strategico 4: settore terziario e direzionale:

- potenziamento dell'insediamento delle attività terziarie, direzionali e di servizi mediante il potenziamento dell'ambito di centralità e incentivazione nel settore terziario anche con capacità attrattiva rispetto all'intorno e mediante l'individuazione di sistemi organizzativi e di connessione con la mobilità extra-urbana.

Ambito strategico 5: politiche di organizzazione urbana dei servizi:

- integrazione dei servizi pubblici o di interesse pubblico attraverso la valutazione funzionale delle aree per standard esistenti in rapporto all'effettiva rispondenza all'interesse pubblico, anche in funzione della compensazione ambientale, possibilità di retrocessione degli standard impropri e individuazione di meccanismi compensativi per la cessione delle aree a destinazione pubblica.

Ambito strategico 6: organizzazione del sistema della mobilità e delle infrastrutture:

- riorganizzazione della viabilità del traffico di attraversamento definendo la maglia viaria in funzione della diversa gerarchia delle strade e della destinazione d'uso delle aree;

- definizione di modalità di spostamento a basso impatto potenziando il sistema di viabilità ciclabile e pedonale protetta che permetta di raggiungere l'intero sistema delle aree residenziali e di collegarsi alla viabilità esistente anche sovracomunale.

Ambito strategico 7: struttura e organizzazione del sistema del verde fruibile:

- costruire un sistema urbano continuo di verde pubblico ridefinendo e riorganizzando gli spazi verdi interurbani esistenti;
- tutelare gli ambiti di naturalità e a valenza paesistico-ambientale individuando e acquisendo aree a particolare connotazione di naturalità o valenza paesistico-ambientale.

Ambito strategico 8: politiche per il settore primario:

- tutelare le aree a vocazione agricola mediante l'individuazione delle aree a destinazione agricola, l'agevolazione della coltivazione nell'area collinare come presidio del territorio e salvaguardia ambientale, l'attenzione nel favorire interventi di recupero nella zona collinare.

Ambito strategico 9: organizzazione del sistema ambientale-paesistico e delle reti ecologiche:

- valorizzare e mantenere le aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti, gli ambiti da riservare a parco anche di natura sovracomunale, classificando i fabbricati connotativi dell'architettura rurale.

Ambito strategico 10: promozione degli interventi per l'efficienza energetica degli edifici e il contenimento dei carichi ambientali:

- contenere i consumi energetici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi mediante la definizione di una regolamentazione energetica degli edifici nelle N.T.A. del Piano delle Regole;
- contenere i consumi idrici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi mediante la definizione di una regolamentazione dei consumi idrici degli edifici nelle N.T.A. del Piano delle Regole;
- eliminare i carichi indotti sull'ambiente esterno dall'attività di costruzione edilizia e dall'utilizzo e gestione dei fabbricati promuovendo l'utilizzo di fonti rinnovabili e/o combustibili a basso impatto ambientale e promuovendo la salubrità complessiva del sito e dell'ambiente urbano nel quale è collocato l'insediamento residenziale e/o produttivo.

3.2 Il Questionario

Il comune di Costa di Mezzate per favorire la partecipazione della popolazione alle scelte e alle azioni del PGT ha predisposto un questionario (riproposto nelle pagine seguenti) distribuito alla popolazione per capire quali fossero i problemi e le carenze di servizi e attività nel territorio percepite dalla popolazione e per raccogliere una serie di suggerimenti su quali aspetti migliorare per rendere più vivibile e più apprezzato dalla popolazione il proprio paese.

Purtroppo, forse a causa di una scarsa pubblicizzazione del processo o inefficace distribuzione dei questionari, solo 14 persone (meno dell'1% della popolazione residente) hanno risposto al questionario.

Ciò che emerge, pur da questo ridotto campione, è la necessità di una maggior offerta di servizi di carattere sportivo-ricreativo e culturale: in particolare aree attrezzate per attività ricreative, piste ciclabili e aree pedonali, aree naturali e parchi, luoghi d'incontro per i giovani e offerte/manifestazioni culturali. Le azioni prioritarie auspiccate per migliorare l'offerta di servizi a Costa di Mezzate considerano principalmente proprio la creazione di aree naturali-rurali e parchi e di piste ciclo-pedonali e sentieri che permettano di usufruire al meglio del territorio rurale e collinare.

Vengono anche percepite le problematiche ambientali critiche che andrebbero affrontate con urgenza e in particolare quelle che destano maggior attenzione sono l'inquinamento delle acque (specialmente del torrente Zerra), il traffico lungo la nuova strada provinciale e lo spandimento dei reflui agricoli (quindi il problema degli odori).

Percepito è inoltre il problema dell'eccessiva edificazione con la necessità di recuperare gli edifici già esistenti e il centro storico limitando l'inserimento, o addirittura bloccando, nuove aree edificabili.

Si legge infine l'esigenza di un settore commerciale da un lato più ampio e sviluppato (con nuovi centri commerciali) e dall'altro meno invasivo, limitato alle attività esistenti o di tipo artigianale all'interno del centro abitato. Per concludere si richiede un incentivo dell'agricoltura e dei giovani agricoltori, favorendo un'agricoltura più diversificata, più legata al territorio, biologica, meno invasiva da un punto di vista ambientale e paesaggistico (meno serre).

4 ANALISI DI COERENZA ESTERNA

L'analisi di coerenza esterna ha l'obiettivo di individuare eventuali criticità attraverso il confronto tra gli obiettivi di sostenibilità ambientale riferibili al quadro programmatico dei piani e programmi pertinenti e le strategie e gli obiettivi esplicitati nel Documento di Piano del PGT³⁵. Consiste nella descrizione delle strategie e degli obiettivi generali del Documento di Piano, considerando l'ambito d'applicazione e d'efficacia in relazione al quadro programmatico territoriale dei piani e programmi pertinenti. La ricostruzione del quadro programmatico consente di derivare dall'analisi dei Piani sovraordinati un insieme articolato di obiettivi di sostenibilità ambientale rispetto ai quali il Documento di Piano dovrebbe dare indicazioni coerenti. Questi sono assunti come termini di confronto per gli obiettivi generali del PGT espressi nel Documento di Piano. La valutazione consiste nella verifica di coerenza esterna degli obiettivi del PGT rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale istituiti dal quadro programmatico.

I piani e programmi individuati per la verifica di coerenza esterna del Documento di Piano del PGT di Costa di Mezzate sono stati selezionati a livello regionale, provinciale e comunale. Sono presi in considerazione gli atti vigenti di pianificazione urbanistica del comune di Costa di Mezzate, che sono oggetto di revisione ed adeguamento secondo la LR 12/2005. In secondo luogo, si sono identificati i piani territoriali sovraordinati, rispetto ai quali il PGT deve conformarsi. Si fornisce di seguito un primo elenco dei Piani e Programmi pertinenti il governo del territorio, rispetto ai quali, nel Rapporto Ambientale, sarà svolta l'analisi di coerenza esterna del Documento di Piano del PGT, approfondendo e specificando eventuali relazioni e interferenze.

PIANO O PROGRAMMA	RIFERIMENTO NORMATIVO	STATO DI VIGENZA
Piano Territoriale Regionale	LR 1/2001 e LR 12/2005	Vigente. Approvato con Deliberazione del 19 gennaio 2010, n.951
Rete Ecologica Regionale	LR 12/2005	Approvata con Dgr n.10962 del 30 dicembre 2009
Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo	D.Lgs. 267/2000, LR 1/2001 LR 12/2005	Vigente. In fase di adeguamento alla LR 12/2005
Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013	Reg. CE 1698/2005	Vigente
Piano Agricolo Provinciale 2007/2009	LR 11/98 e LR 27/2004	Vigente
Piano di Indirizzo Forestale	LR 27/2004 e DGR n.7728 del 24/07/2008	In fase di approvazione. Adottato con DGP n.21 del 17/01/2011
Piano di Miglioramento Ambientale	L 157/92 e LR 26/93	In fase di approvazione e verifica della VAS
Piano Faunistico Venatorio Provinciale	L 157/92 e LR 7/2002	Vigente. Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.44 del 09/07/2008
Piano Ittico Provinciale	LR 12/2001 e LR 12/2005	Vigente. Approvato con DCP n.7 del 03 febbraio 2009
Programma di Tutela e Uso delle Acque	D.Lgs. 152/99 e LR 26/2003	Vigente. Approvato con DGR n.8/2244 del 29/03/2006
Piano direttore per il Risanamento Acustico della Rete Stradale Provinciale	LR 1/2000 e LR 13/2001	Vigente. Approvato con Delibera di Giunta Provinciale n.41 del 31/01/2002
Piano Provinciale delle Rete Ciclabile	L 208/1991	Vigente
Piano Provinciale per la Gestione dei	D.Lgs. 152/2006 e LR 26/2003	Vigente. Adottato con Delibera del

³⁵ Garbelli P. (a cura di), Linee Guida EnPlan. *Valutazione ambientale di piani e programmi*. www.interreg-enplan.org/

PIANO O PROGRAMMA	RIFERIMENTO NORMATIVO	STATO DI VIGENZA
Rifiuti		Consiglio Provinciale n.2 del 28/01/2009
Piano Regolatore Generale	LR 12/2005	Vigente. In fase di adeguamento alla LR 12/2005

4.1 L'analisi dei Piani e Programmi sovraordinati

Il **Piano Territoriale Regionale della Lombardia** individua il territorio di Costa di Mezzate nell'ambito geografico della *Pianura bergamasca*, fascia della *Bassa Pianura*, paesaggi della pianura irrigua a orientamento cerealicolo.

Il territorio comunale è attraversato dal Tracciato guida paesaggistico denominato *Ciclopista dei laghi lombardi*,³⁶ normato dall'art.26 c.10.

Tutto il territorio comunale ricade infine all'interno di *Aree ed ambiti di degrado/compromissione paesistica provocata da processi di urbanizzazione, di infrastrutturazione e di diffusione di pratiche e usi urbani*. In particolare *Aree di frangia destrutturate, ovvero quelle vaste parti del territorio periurbano costituite da piccoli e medi agglomerati, caratterizzate dalla presenza di spazi aperti 'rurbanizzati' e oggetti architettonici molto eterogenei fra loro, privi di relazioni spaziali significative, dove si rileva una forte alterazione/cancellazione dell'impianto morfologico preesistente e la sostituzione con un nuovo assetto privo di alcun valore paesistico e ecosistemico*.

Risultano quindi coerenti le azioni previste dal Piano volte a valorizzare gli interventi di recupero e riqualificazione dell'edilizia esistente attraverso il recupero delle volumetrie ancora disponibili nel centro storico e nelle zone sature; costruire un sistema urbano continuo di verde pubblico ridefinendo e riorganizzando gli spazi verdi interurbani esistenti; tutelare gli ambiti di naturalità e a valenza paesistico-ambientale individuando e acquisendo aree a particolare connotazione di naturalità o valenza paesistico-ambientale; tutelare le aree a vocazione agricola mediante l'individuazione delle aree a destinazione agricola, l'agevolazione della coltivazione nell'area collinare come presidio del territorio e salvaguardia ambientale, l'attenzione nel favorire interventi di recupero nella zona collinare; valorizzare e mantenere le aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti, gli ambiti da riservare a parco anche di natura sovracomunale, classificando i fabbricati connotativi dell'architettura rurale.

Rispetto alla **Rete Ecologica Regionale (RER)**, strumento del PTR, il territorio di Costa di Mezzate ricade nel settore 111 (*Alto Oglio*). Area di pianura situata tra la città di Bergamo (a ovest) e il lago d'Iseo (a est), che comprende aree di elevato pregio naturalistico ed è importantissimo settore di connessione tra la pianura padana e la fascia pedemontana. A sud si estende fino ad incontrare l'Area prioritaria Mont'Orfano, rilievo collinare isolato rispetto alla circostante matrice agricola, particolarmente importante per la sua posizione in un'area strategica di connessione ecologica nella pianura lombarda. La fascia collinare comprende aree boscate di pregio, l'area vinicola della Franciacorta e un settore delle Torbiere d'Iseo, zona umida di importanza internazionale (sito Ramsar). La restante parte del settore è permeata da una fitta

³⁶ Sottoscritto dalle province interessate nel 2006 riguarda un collegamento ciclabile pedemontano da Sesto Calende a Peschiera del Garda (confine regionale) utilizzando parti delle rete ciclabili delle diverse province.

matrice urbana e da una rete di infrastrutture lineari che creano grosse difficoltà al mantenimento della continuità ecologica (autostrada A4 MI-VE, rete ferroviaria BG-BS).

Per quanto riguarda il territorio di Costa di Mezzate, la parte collinare e una fascia agricola a nord dell'autostrada costituiscono elementi di secondo livello della RER. Importante elemento di connessione tra nord e sud è costituito dal torrente Zerra. L'area agricola è caratterizzata da varchi della Rete da mantenere e deframmentare al fine di incrementare la connettività ecologica.

In generale gli Ambiti di trasformazione previsti non coinvolgono elementi della RER ad eccezione di una porzione a sud del territorio comunale dove ATp4, ATp5, ATp6 e ATp7 si sovrappongono ad aree definite come Elementi di II livello della RER. In particolare l'ATp5 interferisce con un varco della RER da deframmentare. In fase di progettazione delle opere che verranno previste per questi Ambiti si dovrà quindi prestare particolare attenzione a non interrompere i varchi presenti e a non compromettere ulteriormente il valore ecologico-funzionale degli elementi della Rete coinvolti.

In linea generale, gli obiettivi del PGT sono coerenti agli obiettivi del **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo** soprattutto per quanto riguarda: la salvaguardia della risorsa suolo attraverso la creazione di situazioni abitative in termini quantitativi e qualitativi idonee a far fronte all'effettiva crescita della popolazione e la valorizzazione degli interventi di recupero e riqualificazione dell'edilizia esistente; il contenimento dei consumi energetici e la riduzione degli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi mediante la definizione di una regolamentazione energetica degli edifici; il contenimento dei consumi idrici; la valorizzazione e il mantenimento delle aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti; la tutela degli ambiti di naturalità e a valenza paesistico-ambientale; la riorganizzazione della viabilità e la definizione di modalità di spostamento a basso impatto potenziando il sistema di viabilità ciclabile e pedonale protetta.

Secondo il **Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013** della Lombardia, il comune di Costa di Mezzate ricade in Zona B tra le *Aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata*. In queste aree è essenziale procedere verso un migliore livello di sostenibilità dei processi produttivi. Una priorità assoluta è rappresentata dalla riduzione del carico di azoto nelle acque nel rispetto della direttiva nitrati. Inoltre sono frequenti le situazioni di difficoltà di mercato, legate al fatto che le produzioni sono spesso di tipo indifferenziato. Attraverso le misure orientate alla competitività gli interventi saranno indirizzati a un riposizionamento dell'agricoltura intensiva, mirando a innovare processi e prodotti anche coinvolgendo altri attori delle filiere, oltre quelli della produzione e della trasformazione.

Il **Piano Agricolo Provinciale 2007/2009** attribuisce il comune di Costa di Mezzate all'Unità agrario-forestale dell'Alta Pianura Centrale. In quest'Unità comprendente oltre 30 comuni, sono presenti oltre 929 aziende di cui il 73 % con ampiezza inferiore a 10 ha e oltre l'80 % con età del conduttore superiore a 40 anni. Le coltivazioni più diffuse sono il mais destinato all'allevamento zootecnico e i prati: l'indirizzo produttivo prevalente di questa Unità è chiaramente quello zootecnico. Negli ultimi anni è tuttavia in

aumento la coltivazione di ortive in pieno campo o protette. L'Unità è a forte vocazione agricola e le risorse forestali sono di conseguenza molto ridotte ammontando a solo il 4 % dell'intera superficie territoriale. Interessante è infine la presenza di aziende agrituristiche e fattorie didattiche.

Il **Piano di Indirizzo Forestale** è osservato dagli obiettivi del PGT in particolare per quanto riguarda la valorizzazione e il mantenimento delle aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti che si concentrano prevalentemente lungo i corsi d'acqua e nei versanti boscati della collina.

Le Azioni di Piano non coinvolgono aree boscate individuate dal PIF, ma intersecano solo alcune porzioni del sistema del verde costituito da siepi e filari alberati.

In base al **Piano di Miglioramento Ambientale**, il territorio di Costa di Mezzate ricade nel Distretto dell'Alta Pianura Diluviale Centrale, sottounità Pianura Bergamasca Orientale. Obiettivi specifici di pianificazione sono: creare e mantenere paesaggi agrari ad alto valore ambientale; potenziare la diversificazione agraria e ambientale; potenziare e/o migliorare le risorse forestali e agroforestali; costituire o conservare popolazioni stabili delle specie d'interesse gestionale (fagiano, starna, lepre, beccaccia e coniglio selvatico); conservare specie d'interesse naturalistico (tasso, rapaci notturni e diurni, specie silvicole, avifauna acquatica e ardeidi); creare o mantenere aree idonee alla sosta e allo svernamento delle specie migratrici; creare reti ecologiche a scala di istituti di protezione faunistica; implementare progetti o programmi di sensibilizzazione e divulgazione riguardo la tematica fauna e territorio da parte degli ambiti di gestione; fornire indirizzi tecnici per la pianificazione faunistico/ambientale degli ambiti di gestione.

Rispetto al **Piano Faunistico Venatorio Provinciale**, in comune di Costa di Mezzate non vi sono elementi di interesse.

È interessante che il PGT, seppur non direttamente coinvolto dal Piano Faunistico Venatorio, ne tenga comunque conto in un'ottica di esternalità ambientale dei propri obiettivi e delle proprie azioni anche oltre i semplici confini amministrativi. È da notare che gli obiettivi del Piano Faunistico trovano elementi di interesse negli obiettivi del PGT specialmente per quanto riguarda la valorizzazione e il mantenimento delle aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti.

Rispetto al **Piano Ittico Provinciale**, in comune di Costa di Mezzate il corpo idrico di maggiore interesse è il torrente Zerra. Le acque sono classificate di tipo C popolate prevalentemente da specie ciprinicole o comunque non salmonicole; sono acque di pregio ittico potenziale in grado di sostenere popolazioni di specie ittiche di interesse conservazionistico la cui tutela è obiettivo di carattere generale ovvero comunità ittiche equilibrate ed autoriproducentisi. Risultano attualmente penalizzate dalla presenza di alterazioni ambientali mitigabili o rimovibili. Su tali acque la pianificazione ittica dovrà prevedere il consolidamento dei valori ecologici residui e il ripristino di un'adeguata funzionalità degli habitat. Nel tratto di torrente d'interesse per il territorio di Costa di Mezzate non risultano esserci attività antropiche

particolarmente impattanti sebbene ve ne siano numerose a monte. I prelievi vengono fatti esclusivamente a scopo irriguo e sono di scarsa entità. In questo tratto non si riscontrano scarichi né sbarramenti di rilievo.

Rispetto al **Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)**, il territorio di Costa di Mezzate ricade nel Bacino Idrogeologico di pianura Adda-Oglio, settore di Seriate. Non è in una zona particolarmente rilevante non essendo in zona vulnerabile ai sensi della direttiva 91/676/CEE o sensibile ai sensi della direttiva 91/271/CEE; è comunque in un'area di ricarica della falda. I corsi d'acqua che lo attraversano non sono tra quelli significativi.

Rispetto al **Piano direttore per il risanamento acustico della rete stradale provinciale** il territorio di Costa di Mezzate è coinvolto da eventuali opere di fonoisolamento. In particolare le strade interessate da interventi sono la SP67 e la SP89 (attraversanti i centri abitati). La SP67 sarà coinvolta da interventi in fascia A (per le strade che eccedono la soglia d'attenzione per oltre 5 DBA verranno installate barriere antirumore artificiali anche di tipo vegetale, eventualmente integrate con pavimentazioni antirumore di tipo eufonico) mentre la SP89 sarà coinvolta da interventi in fascia C (per le strade che eccedono la soglia d'attenzione per meno di 3 DBA, si procederà alla realizzazione di pavimentazioni antirumore).

Il **Piano provinciale della rete ciclabile** interessa marginalmente anche il territorio di Costa di Mezzate. Il comune è infatti considerato nel Piano di rete ciclabile della pianura. La maglia secondaria della rete da Bolgare a Gorlago percorre la SP89 e interseca pertanto, seppur marginalmente e senza entrare nel centro abitato, il territorio di Costa di Mezzate.

Sono tuttavia previste diverse maglie minori della rete che percorrono le SP67 e alcune strade comunali che si addentrano nel centro abitato e collegano diverse aree ai piedi della collina. Altri elementi minori della rete collegano il territorio a sud dell'autostrada con i comuni di Calcinate e Bolgare. È tuttavia assente un collegamento tra le due parti di territorio a nord e a sud dell'autostrada.

Attualmente una pista ciclopedonale (progetto BG CLO) attraversa il centro urbano ai piedi della collina collegandolo con Bagnatica e Montello. Si tratta del percorso denominato "*Ciclovía dei Laghi Nord-Est*" che da Bergamo arriva a Sarnico, attraversando i borghi dei paesi situati sulla fascia pedecollinare. Il tratto che interessa l'abitato di Costa di Mezzate è molto suggestivo perché attraversa il centro storico con alcune belle viste sulla collina e sul castello. Purtroppo non si tratta di una vera e propria pista ciclabile con corsia propria, corsia ma di un percorso attestato sulla viabilità esistente.

Positivo in questo senso l'obiettivo del Documento di Piano che prevede la definizione di modalità di spostamento a basso impatto potenziando il sistema di viabilità ciclabile e pedonale protetta permettendo il raggiungimento dell'intero sistema delle aree residenziali collegandosi eventualmente alla viabilità esistente anche sovracomunale.

In coerenza con il **Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti**, il comune di Costa di Mezzate pratica già da diverso tempo il recupero e il riciclaggio dei rifiuti urbani (avendo quasi raggiunto il tasso del 50 %).

Infine, rispetto al **Piano Regolatore Generale** vigente, il nuovo Documento di Piano prevede Azioni che integrano e proseguono quanto predisposto dal PRG.

5 ANALISI DI COERENZA INTERNA

L'Analisi di coerenza interna permette di valutare la coerenza tra gli Obiettivi / Azioni del Documento di Piano e una serie di criteri di sostenibilità ambientale al fine di evidenziare eventuali effetti significativi sull'ambiente³⁷.

La contestualizzazione dei criteri di sostenibilità ambientale alla realtà del territorio di Costa di Mezzate consente di definire la strategia ambientale del Documento di Piano, articolando gli obiettivi di sostenibilità ambientale del PGT e le azioni specifiche che il Piano prevede per il conseguimento degli stessi. L'analisi della sostenibilità ambientale del PGT consiste nella verifica della coerenza interna delle azioni del PGT illustrate dal Documento di Piano rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale stabiliti. Per ciascun obiettivo di sostenibilità ambientale è possibile individuare le azioni rilevanti che il Documento di Piano prefigura e valutarne il grado di coerenza interna. La valutazione viene rappresentata mediante matrici di confronto obiettivi/azioni che illustrano il grado di coerenza di ciascuna azione e gli effetti ambientali attesi.

I Criteri di Sostenibilità Ambientale sono stati individuati partendo dai dieci criteri di sviluppo sostenibile indicati nel *Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea*³⁸, e successivamente contestualizzati alla realtà del Comune di Costa di Mezzate.

L'elenco dei 10 **Criteri di sviluppo sostenibile** indicati nel manuale UE è il seguente:

1. Ridurre al minimo l'impegno delle risorse energetiche non rinnovabili
2. Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione
3. Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti
4. Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi
5. Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche
6. Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali
7. Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale
8. Protezione dell'atmosfera
9. Sensibilizzare alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale
10. Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile piani e programmi (emanato dalla Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia).

Dal precedente deriva l'elenco dei **Criteri di sostenibilità ambientale** adottati per la valutazione del PGT di Costa di Mezzate:

1. Contenimento consumo di suolo
2. Contenimento consumo risorse non rinnovabili
3. Miglioramento qualità acque sotterranee e superficiali

³⁷ Garbelli P. (a cura di), Linee Guida EnPlan. *Valutazione ambientale di piani e programmi*. <http://www.interreg-enplan.org/>

³⁸ Commissione europea, DG XI "Ambiente, sicurezza nucleare e protezione civile", 1998, *Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea*, Rapporto finale.

4. Miglioramento qualità dell'aria
5. Miglioramento qualità ambientale e tutela del patrimonio naturale
6. Recupero equilibrio tra aree edificate e non
7. Valorizzazione paesaggio e patrimonio culturale
8. Conservazione biodiversità
9. Contenimento rifiuti
10. Riduzione inquinamento acustico
11. Riduzione inquinamento da campi elettromagnetici

5.1 Le matrici di compatibilità

La valutazione viene rappresentata mediante matrici di confronto obiettivi/azioni che illustrano il grado di coerenza di ciascuna azione e gli effetti ambientali attesi.

5.1.1 Matrice Obiettivi del Piano – Sostenibilità ambientale

CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Contenimento consumo di suolo	Contenimento consumo risorse non rinnovabili	Miglioramento qualità acque sotterranee e superficiali	Miglioramento qualità dell'aria	Miglioramento qualità ambientale e tutela del patrimonio naturale	Recupero equilibrio tra aree edificate e non	Valorizzazione paesaggio e patrimonio culturale	Conservazione biodiversità	Contenimento rifiuti	Riduzione inquinamento acustico	Riduzione inquinamento da campi elettromagnetici
OBIETTIVI DEL PGT												
1	Creazione di situazioni abitative idonee a far fronte alla crescita della popolazione	-	-	-?	-?	-?	-	-?	↔	-?	-?	-?
	Valorizzazione degli interventi di recupero e riqualificazione dell'edilizia esistente	+	-?	-?	-?	↔	+	↔	↔	-?	-?	-?
2	Mantenere attività industriali compatibili, rilocalizzando quelle poste in zone urbanisticamente incompatibili in zone attigue ad ambiti già trasformati	-	-?	-?	+?	↔	-	-?	↔	-?	+?	-?
3	Incrementare l'attrattività del sistema distributivo di vicinato, tutelare le piccole attività commerciali e individuare eventuali ulteriori ambiti localizzativi per interventi di piccole dimensioni, migliorare l'accessibilità agli ambiti di centralità urbana	-?	-?	↔	-?	↔	-?	-?	↔	-?	-?	-?
4	Potenziamento dell'insediamento delle attività terziarie, direzionali e di servizi	-	-?	↔	-?	↔	-?	-?	↔	-?	-?	-?
5	Integrazione dei servizi pubblici o di interesse pubblico attraverso la valutazione funzionale delle aree per standard esistenti in rapporto all'effettiva rispondenza all'interesse pubblico	-?	-?	↔	+?	+	+?	+?	↔	-?	+?	+?
6	Riorganizzazione della viabilità del traffico di attraversamento; definizione di modalità di spostamento a basso impatto potenziando il sistema di viabilità ciclabile e pedonale protetta	↔	+	+?	+	+	↔	+	↔	+?	+	↔
7	Costruire un sistema urbano continuo di verde pubblico ridefinendo e riorganizzando gli spazi verdi interurbani	+	+	+	+	+?	+	+?	+?	↔	+?	+?
	Tutelare gli ambiti di naturalità e a valenza paesistico-ambientale individuando aree a particolare connotazione di naturalità o valenza paesistico-ambientale	+	+	+	+	+	+	+	+	↔	↔	↔
8	Tutelare le aree a vocazione agricola	+	+?	+?	+?	+?	+	+	+	↔	↔	↔
9	Valorizzare e mantenere le aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti	+	+	+?	+?	+	+	+	+	↔	↔	↔
10	Contenere i consumi energetici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi	↔	+	+?	+	+	↔	↔	↔	+	+	+
	Contenere i consumi idrici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi	↔	+	+	+?	+	↔	↔	↔	+	+	+?
	Eliminare i carichi indotti sull'ambiente esterno dall'attività di costruzione edilizia e dall'utilizzo e gestione dei fabbricati promuovendo l'utilizzo di fonti rinnovabili e/o combustibili a basso impatto ambientale	+?	+	+	+	+	+?	↔	↔	+	+?	+

5.1.2 Matrice Azioni di PGT – Obiettivi – Componenti ambientali

-	-	-	-	1	Aria
-	-	-	-	2	Risorse idriche
-	-	-	+	3	Suolo e sottosuolo
-	-	-	-	4	Rifiuti
↔	-	-?	↔	5	Rumore
-?	-?	-?	-?	6	Viabilità e traffico
↔	-?	↔	↔	7	Inquinamento elettromagnetico
-?	-?	-?	+?	8	Energia ed effetto serra
-?	-?	-?	↔	9	Flora e vegetazione
-?	-?	-?	↔	10	Fauna
-?	-?	-?	+?	11	Patrimonio culturale e paesaggistico
1	2	3	4	COMPONENTI AMBIENTALI AZIONI DI PIANO	
Ambiti di trasformazione residenziale	Ambiti di trasformazione produttiva	Ambiti di trasformazione a servizi	Ambiti di trasformazione a recupero		

Rispetto alle varie componenti ambientali, gli *Ambiti di trasformazione residenziale* hanno effetti negativi o presumibilmente negativi su quasi tutte le componenti in quanto i nuovi ambiti residenziali generano ulteriori impatti, ulteriori emissioni in aria e nelle acque, ulteriori produzioni di rifiuti, consumano la risorsa suolo e risorse non rinnovabili e creano in generale disturbo all'ambiente circostante.

Gli *Ambiti di trasformazione produttiva* hanno effetti negativi o presumibilmente negativi su quasi tutte le componenti ambientali in quanto i nuovi ambiti produttivi generano ulteriori impatti, ulteriori emissioni in aria e in acqua, ulteriori produzioni di rifiuti, consumano la risorsa suolo e risorse non rinnovabili e creano, generalmente in maniera ancora più marcata, disturbo all'ambiente circostante, alla flora e alla fauna, inquinamento acustico ed elettromagnetico.

Gli *Ambiti di trasformazione a servizi* hanno effetti negativi o presumibilmente negativi su quasi tutte le componenti ambientali in quanto generano, sebbene generalmente in maniera più ridotta, ulteriori impatti, ulteriori emissioni in aria e in acqua, ulteriori produzioni di rifiuti, consumano la risorsa suolo e risorse non rinnovabili.

Gli *Ambiti di trasformazione a recupero* hanno effetti positivi su suolo e sottosuolo in quanto non comportano il consumo ulteriore di questa risorsa. Hanno effetti presumibilmente positivi sul patrimonio culturale e paesaggistico, se comportano il recupero e la riqualificazione di edifici esistenti, e rispetto ad energia ed effetto serra qualora edifici nuovi e più efficienti dal punto di vista energetico comportano un miglioramento rispetto alla situazione di partenza. Hanno comunque effetti negativi a causa della produzione di emissioni e di rifiuti.

AZIONI DI PIANO OBIETTIVI DEL PGT		1	2	3	4
		Ambiti di trasformazione residenziale	Ambiti di trasformazione produttiva	Ambiti di trasformazione a servizi	Ambiti di trasformazione a recupero
1	Creazione di situazioni abitative idonee a far fronte alla crescita della popolazione	+	↔	↔	+
	Valorizzazione degli interventi di recupero e riqualificazione dell'edilizia esistente	↔	↔	↔	+
2	Mantenere attività industriali compatibili, rilocalizzando quelle poste in zone urbanisticamente incompatibili in zone attigue ad ambiti già trasformati	↔	+	↔	↔
3	Incrementare l'attrattività del sistema distributivo di vicinato, tutelare le piccole attività commerciali e individuare eventuali ulteriori ambiti localizzati per interventi di piccole dimensioni, migliorare l'accessibilità agli ambiti di centralità urbana	↔	+?	↔	↔
4	Potenziamento dell'insediamento delle attività terziarie, direzionali e di servizi	↔	+	+	↔
5	Integrazione dei servizi pubblici o di interesse pubblico attraverso la valutazione funzionale delle aree per standard esistenti in rapporto all'effettiva rispondenza all'interesse pubblico	+?	↔	↔	+?
6	Riorganizzazione della viabilità del traffico di attraversamento; definizione di modalità di spostamento a basso impatto potenziando il sistema di viabilità ciclabile e pedonale protetta	+?	+?	↔	+?
7	Costruire un sistema urbano continuo di verde pubblico ridefinendo e riorganizzando gli spazi verdi interurbani	+?	+?	↔	+?
	Tutelare gli ambiti di naturalità e a valenza paesistico-ambientale individuando aree a particolare connotazione di naturalità o valenza paesistico-ambientale	-	-	-	+?
8	Tutelare le aree a vocazione agricola	-	-	-	+?
9	Valorizzare e mantenere le aree rurali considerate strategiche individuando gli ambiti di naturalità esistenti	-	-	-	+
10	Contenere i consumi energetici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi	+?	+?	+?	+?
	Contenere i consumi idrici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi	+?	+?	+?	+?
	Eliminare i carichi indotti sull'ambiente esterno dall'attività di costruzione edilizia e dall'utilizzo e gestione dei fabbricati promuovendo l'utilizzo di fonti rinnovabili e/o combustibili a basso impatto ambientale	-	-	-	+

6 MISURE PREVISTE PER IMPEDIRE / RIDURRE / COMPENSARE GLI EFFETTI

6.1 Indicazioni di mitigazione

A fronte degli effetti espliciti dalle azioni di piano nei confronti delle varie componenti ambientali e dei criteri di sostenibilità, è opportuno pensare a misure di mitigazione e compensazione atte a limitare gli impatti che alcune azioni di piano potrebbero verosimilmente generare.

6.1.1 Il Fondo Verde: compensazione monetaria mediante la maggiorazione del contributo di costruzione

La LR 12/2005 prevede che gli interventi di nuova costruzione che sottraggono superfici agricole nello stato di fatto sono soggetti ad una maggiorazione percentuale del contributo di costruzione determinata entro un minimo di 1,5% e un massimo del 5%, da destinare esclusivamente ad interventi forestale a rilevanza ecologica e di incremento della naturalità (comma 2-bis dell'art. 43).

Nello specifico del Comune di Costa di Mezzate il processo di VAS del PGT propone il valore delle maggiorazioni da applicare ai costi di costruzione per gli interventi che riguardano gli ambiti di trasformazione di aree agricole allo stato di fatto. La determinazione di questo valore viene effettuata mediando aritmeticamente i dati derivanti dall'applicazione di tre criteri di analisi, che tengono conto dei caratteri territoriali, della sensibilità paesistica dell'area secondo il Piano paesistico particolareggiato e del valore agronomico del suolo.

I proventi derivanti dalle maggiorazioni sono destinati alle seguenti iniziative:

- tutela degli ambiti di naturalità e a valenza paesistico-ambientale individuando e acquisendo aree a particolare connotazione di naturalità o valenza paesistico-ambientale;
- realizzazione di opere di miglioramento selvicolturale sui comprensori boscati della collina mediante forme di convenzionamento con le proprietà private, privilegiando le aree localizzate lungo i tracciati di fruizione della collina;
- realizzazione di fasce boscate di siepi e filari sul territorio della pianura a potenziamento delle connessioni ecologiche, lungo i percorsi di fruizione e lungo l'asse del torrente;
- pulizia e mantenimento dei corsi d'acqua esistenti al fine di salvaguardarne la funzionalità;
- ripristino e valorizzazione mediante sistemazione e segnaletica della rete dei sentieri collinari e dei percorsi ciclopedonali favorendo il collegamento tra percorsi della collina e percorsi della pianura.

6.2 Azioni di mitigazione e compensazione

La **riduzione del consumo di acqua** in ambiente domestico, il riutilizzo delle acque meteoriche, l'installazione di una rete di adduzione in forma duale così come all'art.6 del RR n.2 del 24/03/2006, ha effetti direttamente positivi sulle acque e sul sottosuolo che non viene ulteriormente impoverito della risorsa idrica.

L'**allacciamento alla rete fognaria** degli scarichi, di acque reflue domestiche e assimilate di tutte le nuove utenze, come previsto dal RR n.3 del 24/03/2006, ha effetti chiaramente positivi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee e in modo indiretto sulla flora e la fauna che sono in stretta relazione con il comparto idrico.

L'adozione di opportuni sistemi di raccolta e di smaltimento delle **acque di prima pioggia** e di lavaggio delle aree esterne (parcheggi e piazzali, soprattutto in ambito produttivo) come previsto dal RR n.4 del 24/03/2006 ha effetti diretti positivi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee e quindi sulla componente suolo e sottosuolo che le accolgono.

La **limitazione delle superfici impermeabili** è auspicabile specialmente all'interno degli ambiti di trasformazione produttiva, mediante il mantenimento di aree verdi o la predisposizione di superfici drenanti per i parcheggi.

Ai fini del **risparmio energetico** degli edifici si propone la determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale e il calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico, l'uso razionale dell'energia e la produzione energetica da fonti energetiche rinnovabili così come previsto dalle DGR 5018/07 e 5773/07.

L'installazione di impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, a norma **antiquinamento luminoso** e a ridotto consumo energetico, così come previsto dalla LR 17/2000 ha effetti diretti su flora e fauna e sulla qualità dell'ambiente urbanizzato; riduce gli sprechi di energia elettrica.

Il **contenimento dei rifiuti** a scala comunale si può ottenere proponendo ad esempio di fornire tutte le abitazioni con giardino (ville monofamiliari, piccoli condomini con meno di 5 nuclei abitativi) di una compostiera per la produzione autonoma di compost da riutilizzare in giardino, evitando così la formazione di rifiuti umidi e rendendo superflua la raccolta in questi contesti.

Il mantenimento di **aree a verde non frammentate** (in ambito urbano) ha effetti positivi su flora e fauna grazie alla conservazione di ambienti favorevoli alla loro presenza e grazie al mantenimento di connessioni tra aree verdi.

L'organizzazione e la **sistemazione a verde degli spazi interni** agli ambiti di trasformazione produttiva, determina il miglioramento della qualità dell'aria, in quanto costituisce un filtro naturale per inquinanti e polveri e genera un effetto barriera per il rumore. Inoltre le acque hanno la possibilità di infiltrarsi nel suolo.

La **realizzazione di cortine vegetali** e fasce tampone sui perimetri delle nuove aree di lottizzazione e a delimitazione delle attività e delle trasformazioni di maggiore impatto determina un miglioramento rispetto alla situazione di partenza per tutti i comparti, funzionando da filtro verso le emissioni atmosferiche locali, favorendo e aumentando la filtrazione delle acque e l'infiltrazione delle stesse nel suolo, creando una

barriera per le emissioni sonore, fungendo da riparo e da habitat per diverse specie vegetali e animali e migliorando le visuali paesaggistiche percepite dall'esterno degli ambiti.

La copertura degli edifici con **tetti bianchi**³⁹; determina il miglioramento rispetto alla situazione di partenza per l'aria in considerazione del fatto che superfici bianche riflettenti contribuiscono al raffreddamento dell'atmosfera e alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Il territorio di Costa di Mezzate ha una superficie occupata prevalentemente da suolo agricolo, in particolare nella sua parte pianeggiante. Come visto precedentemente il paesaggio è però banalizzato dall'estesa dimensione dei singoli campi, dalla notevole estensione delle colture in serra e dall'assenza di elementi caratterizzanti quali siepi e filari al margine dei coltivi. Si considera quindi di prioritaria importanza aumentare e migliorare la presenza di siepi e filari. Il nuovo Quadro normativo previsto dal Documento di Piano dovrà prevedere **il miglioramento e l'ampliamento delle fasce verdi arboree e arbustive**. Sistemi verdi lineari dovranno poi essere previsti anche lungo i principali percorsi ciclopedonali così da assolvere a una funzione naturalistica e aumentare le valenze paesaggistiche del tracciato. Tutto ciò va nella direzione di garantire un **potenziamento dei corridoi verdi** favorendo una connessione ecologica e visuale tra aree verdi nel territorio di Costa di Mezzate e con i comuni limitrofi. Al fine di rendere più efficaci tali interventi sarà necessario impiegare esclusivamente essenze arboree ed arbustive autoctone.

Il potenziamento dei corridoi verdi può venir ottenuto anche grazie ad azioni di **“forestazione urbana”** che vanno nella direzione della Direttiva Kyoto (rimboschimento di superfici coltivate di pianura) e trovano una previsione normativa nell'art.55 della LR 31/2008.

La valorizzazione del territorio si persegue anche grazie alla **sistemazione e manutenzione dei percorsi ciclopedonali d'interesse paesistico** in ambito extraurbano.

In parallelo alla sistemazione dei percorsi d'interesse paesistico è fondamentale l'incentivazione della **mobilità sostenibile**, soprattutto in ambito urbano, attraverso iniziative quali il *Piedibus*⁴⁰ e l'incremento delle piste ciclabili protette all'interno delle zone urbanizzate, in sinergia con un'adeguata dotazione di servizi collaterali all'uso della bicicletta come parcheggi attrezzati e vani-biciclette comuni in tutte le unità multifamiliari di nuova realizzazione nonché sollecitazione all'adozione di misure da parte di aziende ed altri enti come ad esempio incentivi ai lavoratori che si recano sul posto di lavoro in bicicletta.

Per quanto riguarda gli ambiti urbanizzati, i nuovi sviluppi insediativi dovranno tenere conto delle **Linee guida provinciali**⁴¹. Nei tessuti insediativi si dovrà garantire: la Conservazione e valorizzazione delle morfologie consolidate del sito per il migliore inserimento ambientale dell'intervento; la Coerenza con i tessuti storici, il reticolo idrografico, la maglia viaria per definire l'orientamento e la giacitura dei corpi di fabbrica; la Riapertura e valorizzazione dei corsi d'acqua coperti; la Verifica della possibilità di attivare

³⁹ Akbari H., 2008, *Global Cooling: Increasing World-wide Urban Albedos to Offset CO₂*, Fifth Annual California Climate Change Conference, Sacramento, CA 9 September 2008

⁴⁰ Il *Piedibus* è un progetto nato in Danimarca diversi anni fa con lo scopo di promuovere l'esercizio fisico nei bambini. È ormai diffuso nel Nord Europa e negli Stati Uniti, mentre in Italia è solo all'inizio, ma in rapida evoluzione. Promuovere l'andare a scuola a piedi è un modo per rendere i centri urbani più vivibili, meno inquinati e pericolosi (www.piedibus.it/).

⁴¹ Pagani L. et al., 2007, *Linee guida per il dimensionamento e l'individuazione degli sviluppi insediativi, per la verifica dell'impatto ambientale e della qualificazione architettonica ed urbanistica degli interventi di trasformazione territoriale ed edilizia*, Delibera della GP n.372 del 24/07/2008, Provincia di Bergamo.

strategie per la moderazione del traffico veicolare e per la salvaguardia dei pedoni (zona 30); la Ricerca dell'omogeneità volumetrica evitando sagome complesse; il Rispetto e la valorizzazione dei coni visuali verso il centro e verso la campagna; la Salvaguardia delle emergenze architettoniche e paesaggistiche (la collina, il Castello, i varchi verso l'aperta campagna). Nei tessuti produttivi si dovrà garantire: il Possibile utilizzo di piantumazioni come disegno del "bordo vivo" dell'insediamento; la Moderazione del traffico veicolare (tramite interventi di *traffic calming*⁴²) con attenzione alle utenze deboli (pedoni/ciclisti); Attenzione e cura degli innesti della rete di comunicazione interna all'insediamento sulla rete di viabilità principale; il Possibile impiego dei materiali da costruzione locali tipici a dispetto dell'impiego indiscriminato dei manufatti prefabbricati; l'Utilizzo di colori che richiamano la tradizione locale; il Rispetto dei "coni" visuali verso il nucleo urbano e verso lo spazio aperto.

Tutte le nuove edificazioni e le ristrutturazioni dovranno tenere conto dell'**efficienza energetica degli edifici**⁴³ considerando prioritari le caratteristiche dell'involucro edilizio, con particolare riferimento all'isolamento termico; l'utilizzo di impianti tecnologici ad alta efficienza; l'applicazione delle fonti rinnovabili, in particolare il solare termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e il fotovoltaico, anche attraverso l'integrazione architettonica.

I nuovi edifici e quelli soggetti a ristrutturazione dovranno inoltre considerare il **problema del Radon**⁴⁴. Di seguito vengono riportati alcuni degli accorgimenti ritenuti più efficaci, da applicare singolarmente o in combinazione tra loro per ridurre il rischio di inquinamento indoor: ventilazione naturale tramite formazione di vespaio aerato; ventilazione meccanica controllata; depressurizzazione del vespaio o delle fondazioni; drenaggio delle fondazioni per l'allontanamento dell'eventuale gas presente nel terreno; sigillatura delle fonometrie per il passaggio di impianti, scarichi, canalizzazioni; modifica del livello di permeabilità al radon del solaio di attacco a terra dell'edificio per mezzo dell'interposizione di una barriera antiradon al di sotto del massetto di pavimentazione.

⁴² Con il termine *traffic calming* si intendono tutte le tipologie di intervento (singole o combinate tra loro) realizzate ovunque si vogliano moderare gli effetti negativi prodotti dal traffico e dalla velocità dei veicoli (www.trafficalming.org).

⁴³ *Efficienza energetica in Provincia di Bergamo. Linee Guida per l'applicazione di criteri di miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici bergamaschi*, 2006, Provincia di Bergamo, Settore Ambiente.

⁴⁴ Pesenti B., 2003, *La prevenzione e la protezione dall'umidità e dall'inquinamento da radon negli edifici*, Linea Guida n.4/0, Direzione del Dipartimento di Prevenzione, A.S.L. di Bergamo.

7 MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO

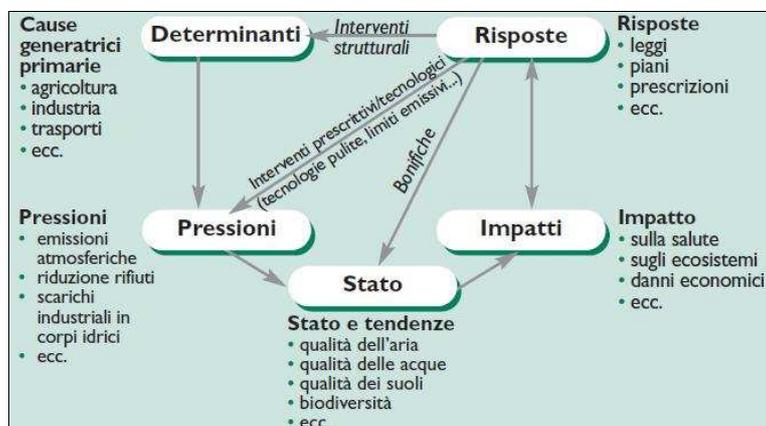
7.1 Progettazione del sistema di monitoraggio⁴⁵

Si tratta di una parte del processo di Valutazione Ambientale finalizzata a controllare ed impedire effetti negativi imprevisi derivanti dall'attuazione del piano, ed adottare misure correttive al processo in corsa.

7.1.1 Valutazione degli impatti attraverso gli indicatori ambientali

Al fine di valutare gli effetti sulle componenti ambientali delle Azioni di Piano nel tempo e verificare la funzionalità delle azioni di mitigazione e compensazione previste è necessario pensare a un sistema di monitoraggio. Nello specifico è stato creato un set di indicatori suddivisi per tema ambientale con cui valutare lo stato dell'ambiente a cadenza periodica e stimare così dal confronto degli stessi indicatori in periodi differenti l'evoluzione dello stato dell'ambiente a fronte di determinate trasformazioni.

Gli indicatori sono tanto più utili quanto più sono semplici da calcolare e quanto più è facile reperire i dati e le informazioni che li definiscono. Gli indicatori⁴⁶ scelti, suddivisi per componente ambientale, sono stati organizzati secondo lo schema DPSIR⁴⁷. Tale schema (riportato nella figura sottostante), sviluppato in ambito Eea e adottato dall'Agenzia Nazionale per l'Ambiente per lo sviluppo del Sistema conoscitivo e dei controlli in campo ambientale, si basa su una struttura di relazioni causali che legano tra loro Determinanti (generalmente le attività umane), Pressioni (pressioni sui vari comparti ambientali esercitate dalle attività umane), Stato (qualità e stato dell'ambiente attuale e sue alterazioni), Impatti (effetti sull'ambiente e sulla salute umana), Risposte (politiche messe in atto per migliorare lo stato dell'ambiente).



Di ogni indicatore viene indicata l'unità di misura, la fonte di approvvigionamento dei dati e la periodicità con cui l'indicatore dovrà essere aggiornato.

⁴⁵ Pizzato M., Rallo D., Rampado L., 2006, *Valutazione Ambientale Strategica al Piano di Assetto Territoriale*, Comune di Gambugliano (VI)

⁴⁶ Gli indicatori utilizzati in parte sono stati elaborati in proprio e in parte provengono dalle fonti seguenti: *Indicatori ambientali urbani*, indagine Istat "Dati ambientali nelle città", 2006 (<http://sitis.istat.it/sitis/html/index.htm>); *Database degli Indicatori Ambientali*, "Annuario dei dati ambientali", 2007, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (<http://annuario.apat.it/>); *Segnali ambientali in Toscana*, 2006, Regione Toscana.

⁴⁷ *Linee guida per la valutazione ambientale strategica (Vas) Fondi strutturali 2000-2006*, Supplemento al mensile del Ministero dell'Ambiente *l'ambiente informa* n.9, 1999

7.1.2 Aggiornamento degli indicatori

Dal periodico aggiornamento degli indicatori, secondo la tempistica della tabella precedente, si potrà desumere se e quanto si raggiungono gli obiettivi del Piano e, nell'eventualità di eccessivo scostamento dai valori attesi o dai valori misurati in precedenza, innescare azioni correttive.

La periodicità di effettuazione del controllo nei cinque anni di validità del Documento di Piano e 10 anni d'influenza temporale (in base al DLgs 4/2008 di correzione del DLgs 152/2006) tiene conto di due soglie temporali di riferimento: il periodo annuale e il periodo quinquennale di durata ordinaria delle amministrazioni comunali. Il periodo annuale (o biennale) viene utilizzato per tutti quei fenomeni che hanno modificazioni significative abbastanza rapide e i cui dati sono facilmente recuperabili; il periodo quinquennale viene utilizzato per tutti quei fenomeni che hanno modificazioni piuttosto lunghe nel tempo o i cui dati non sono recuperabili con facilità.