



Regione Lombardia



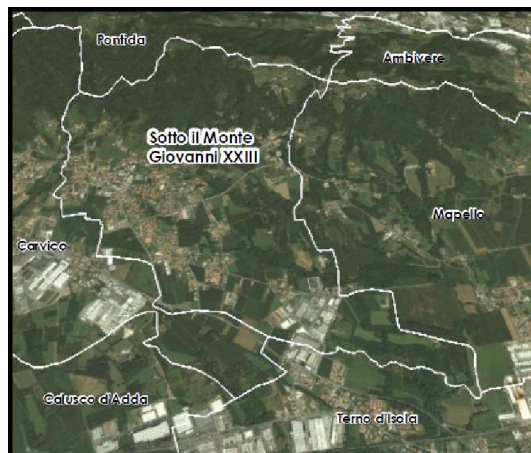
Comune di Sotto il Monte
Giovanni XXIII



Provincia di Bergamo

COMUNE DI SOTTO IL MONTE GIOVANNI XXIII

Piano di Governo del Territorio



coordinamento e progetto
dott. ing. PIERGUIDO PIAZZINI ALBANI
dott. arch. DANIELE CHIAROLINI

collaboratori
ing. ALESSANDRA FROSIO
METRICA s.n.c.
STUDIO DRYOS
GLOBO S.r.l.

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

VAS

SINTESI NON TECNICA

Revisione n.

-

Data

maggio 2010

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	5
1.1.4 Frane e dissesti idrogeologici	7
1.1.5 I suoli	7
1.1.6 Fauna, flora, biodiversità	9
1.1.7 Siti della Rete Natura 2000 e aree protette	10
1.1.8 Le caratteristiche del paesaggio	10
1.1.9 Il sistema delle reti ecologiche	12
1.1.10 L’evoluzione temporale del territorio	12
1.2 Aspetti socio-economici	14
1.2.1 Popolazione	14
1.2.2 Mobilità	14
1.2.3 Inquinamento atmosferico	15
1.2.4 Inquinamento acustico	16
1.2.5 Consumi idrici e qualità delle acque sotterranee	17
1.2.6 Consumi idrici, scarichi e qualità delle acque superficiali	17
1.2.7 Consumi energetici	19
1.2.8 Inquinamento elettromagnetico	19
1.2.9 Gestione dei rifiuti	19
1.3 Attività rilevanti	20
1.3.1 Attività agricola	20
1.3.2 Attività industriale	20
1.4 Il PRG vigente	21
1.5 Evoluzione probabile senza Piano: Opzione 0	21
2 Problemi ambientali esistenti	23
2.1 Evoluzione del sistema insediativo	23
2.2 Sensibilità e criticità ambientali: considerazioni sintetiche	23
3 Illustrazione dei contenuti e degli obiettivi del Piano	25
3.1 Gli obiettivi e le azioni del PGT	25
4 Analisi di coerenza esterna	28
4.1 I Piani e Programmi sovraordinati	29
5 Analisi di coerenza interna	34
5.1 Le matrici di compatibilità	34
5.1.1 Matrice Criteri – Obiettivi	35
5.1.2 Matrice Azioni di PGT – Obiettivi – Componenti ambientali	37

5.1.3 Matrice Azioni del comparto produttivo e per i servizi – Obiettivi – Componenti ambientali	39
5.1.4 Matrice Azioni di Piano – Componenti ambientali	41
6 Misure previste per impedire / ridurre / compensare gli effetti	43
6.1 Indicazioni di mitigazione	43
6.1.1 Il Fondo Verde: compensazione monetaria mediante la maggiorazione del contributo di costruzione	43
6.2 Matrice Mitigazioni – Componenti ambientali	45
7 Misure previste per il monitoraggio	48
7.1 Progettazione del sistema di monitoraggio	48
7.2 Aggiornamento degli indicatori	50

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

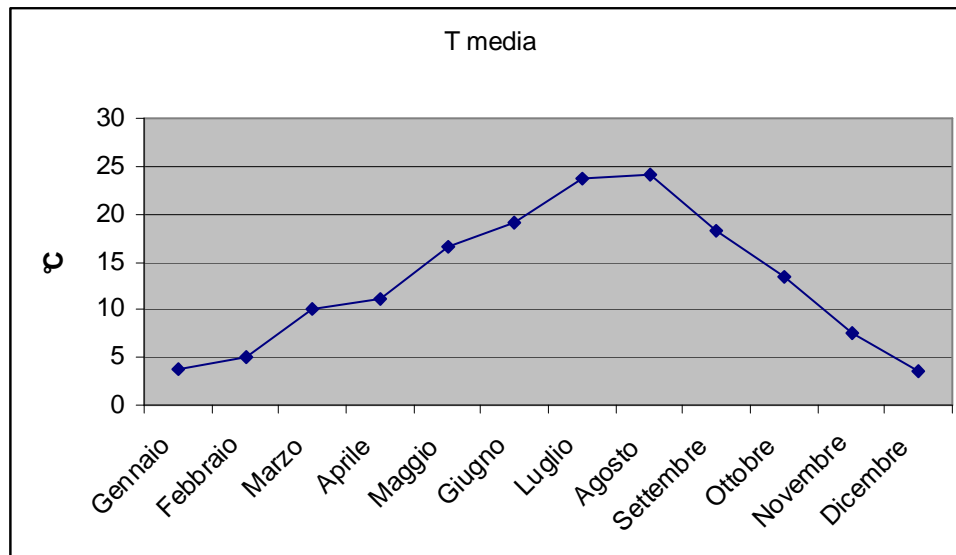
1.1 Analisi del contesto territoriale

Il Comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII è localizzato nell'alta pianura bergamasca, delimitato a nord dalle prime propaggini collinari del monte Canto. Ha una quota media di 305 m s.l.m., con un minimo di 240 m e un massimo di 630 m, e una superficie di 5,12 km². Il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII confina a nord con il comune di Pontida, a est con il comune di Mapello, a sud con il comune di Terno d'Isola e a sud e ovest con il comune di Carvico. Poco distanti sono pure i comuni di Ambivere e Calusco d'Adda; dista circa 18 km dal capoluogo orobico.

Nel territorio comunale oltre al centro abitato principale vi sono le piccole frazioni di Botta, Brusicco, Fontanella e Prato Longo.

1.1.1 Il clima

Le condizioni climatiche del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII possono venire estrapolate per mezzo dei dati raccolti dall'ARPA¹ in due stazioni idrotermopluviometriche prossime al territorio d'indagine, in particolare la stazione *Almenno San Salvatore* e *Ponte di Briolo*. Tali stazioni risultano essere infatti vicine (9 km e 6 km rispettivamente) e simili da un punto di vista geografico (300 m s.l.m. e 260 m s.l.m. rispettivamente) al territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII.



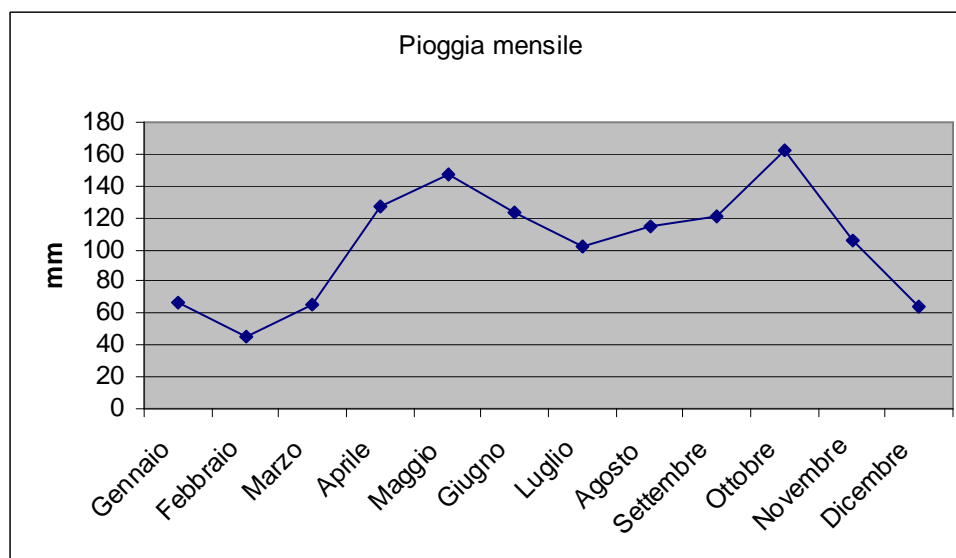
La temperatura media massima (24,1 °C) si registra nel mese di agosto, la minima (3,5 °C) nel mese di dicembre. La temperatura dell'aria ha un valore medio annuo di 13,04 °C, mentre l'escursione termica media, cioè la differenza fra la temperatura media del mese più caldo (agosto) e di quello più freddo (dicembre) è pari a 20,57 °C.

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

La piovosità media mensile in mm misurata dal pluviometro al Ponte di Briolo negli anni 1979-2000 presenta il massimo assoluto (162 mm) nel mese di ottobre e un massimo relativo (147 mm) nel mese di maggio.

Il minimo assoluto di precipitazioni (46 mm) si ha invece nel mese di febbraio con un minimo relativo (102 mm) nel mese di luglio.

La piovosità totale annua è pari mediamente a 1.226,45 mm di pioggia.



Il clima del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII può essere definito temperato subcontinentale, cioè un clima caldo-piovoso con estati fresche, inverni temperati, e con massimi di precipitazioni in primavera e autunno.

La zona del monte Canto ha un clima caratterizzato da precipitazioni abbondanti anche d'estate e temperature mitigate: dovrebbe quindi appartenere al tipo prealpino-insubrico. La zona dell'Isola è invece soggetta ad un clima che mantiene influenza della bassa pianura accanto a caratteristiche insubriche; esso presenta elevate precipitazioni ma con due massimi equinoziali in genere ben distinti ed è tipico della zona di transizione rappresentata dall'alta pianura.

1.1.2 Le acque

Il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII è attraversato dal torrente Buliga che scorre da nord verso sud-est, nascendo dalle pendici del monte Canto e andando ad immettersi nel torrente Grandone in territorio di Chignolo d'Isola, poi nel torrente Dordo in territorio di Madone e infine nel Brembo all'altezza di Filago.

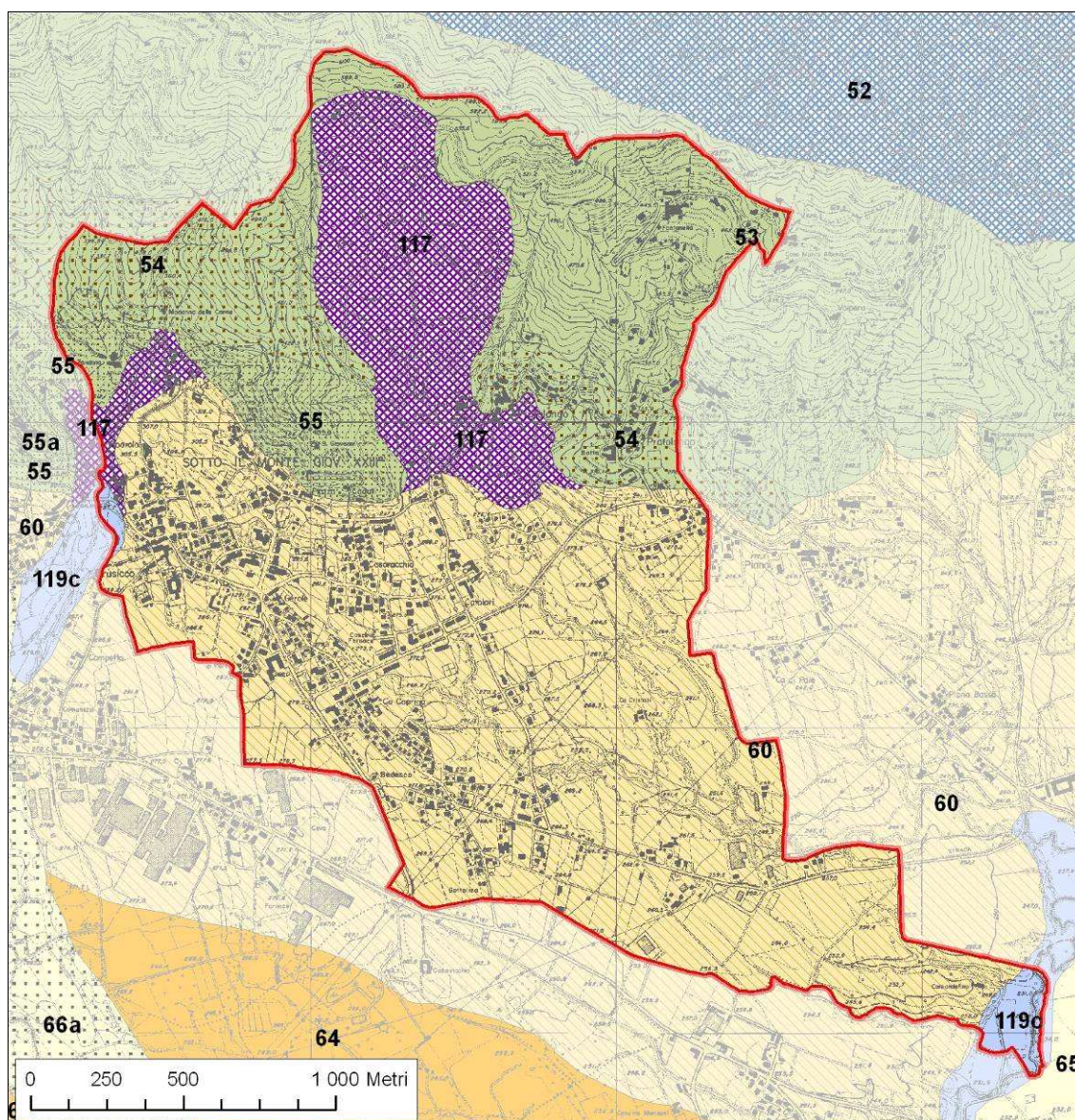
Altri corsi d'acqua di minore entità sono tutti affluenti del torrente Buliga, confinati prevalentemente nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII, ad eccezione di un torrente minore nella parte occidentale del territorio che confluisce direttamente nel torrente Grandone in territorio di Carvico.

Nel territorio comunale non sono presenti pozzi piezometrici, l'unica fonte naturale di acqua presente sul territorio è una sorgente di ridotta portata (3,13 l/s) ad uso potabile².

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).

1.1.3 Geologia

Il substrato geologico del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII viene descritto per mezzo della Carta geologica della Provincia di Bergamo³ che permette di ricondurre il territorio indagato alle seguenti formazioni.



Carta geologica del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII (da Jadoul F., Forcella F., 2000, op.cit., modificato)

Nella parte collinare del monte Canto si trova:

- il **Complesso di Palazzago (117)** costituito da depositi colluviali, di conoide a dominio di trasporto in massa, fluviali, di versante e lacustri, legati a situazioni deposizionali locali; la composizione petrografica dei depositi è strettamente condizionata dalla litologia del substrato lapideo locale, costituito nella maggior parte dei casi dalle formazioni terrigene cretache e dalla successione

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.

calcareo-selciferi giurassici; in misura assai minore si rinvengono elementi “esotici” derivanti dal rimaneggiamento dei depositi fluvioglaciali e fluviali appartenenti alle unità dei bacini principali;

- **l’Arenaria di Sarnico (53)** costituita da un’alternanza di peliti ed arenarie di colore grigio, in strati da sottili a spessi, di origine torbiditica. Si tratta di una unità descritta e studiata fin dal secolo scorso (Venzo, 1954; Bichsel & Haering, 1981 con riferimenti); è inoltre molto conosciuta nella fascia prealpina in quanto diffusamente utilizzata come pietra da costruzione. Forma la costiera spartiacque del monte Canto. Il contatto con il sottostante Flysch di Pontida è sempre graduale e si produce con la progressiva comparsa degli strati più spessi e grossolani dell’Arenaria di Sarnico all’interno di quelli più fini dell’unità precedente. Lo spessore dell’unità è relativamente costante in tutta l’area in oggetto e può essere valutato attorno ai 400 metri;
- **il Conglomerato di Sirone (54)** (De Alessandri, 1899) è costituito da un’alternanza di corpi conglomeratici da medi a spessi, massivi, con strati di arenarie torbiditiche da sottili a medie. I corpi conglomeratici ed arenacei mostrano geometria lenticolare e frequenti basi erosionali. Lo spessore della Formazione varia dagli oltre 150 metri dell’area-tipo (Brianza) ai circa 50-60 metri della bergamasca orientale. L’unità affiora estesamente e con relativa continuità in tutta la fascia di affioramenti cretacei della Provincia di Bergamo. Questi comprendono principalmente la zona più meridionale a pieghe sinclinali-anticlinali aperte del monte Canto, i colli di Bergamo, i colli di Carobbio. Il limite inferiore della Formazione è graduale nella parte del monte Canto: il passaggio alla sottostante Arenaria di Sarnico è caratterizzato dalla presenza di una litozona transizionale (Bersezio et alii, 1990) costituita da una successione di torbiditi arenitiche fini a stratificazione sottile intercalate a peliti e con ricorrenti corpi di paraconglomerato e *slump*;
- **il Flysch di Bergamo (55)** consiste tipicamente in alternanze di peliti ed arenarie, di colore giallastro, in strati da sottili a spessi, di origine torbiditica. L’unità, istituita da Gelati & Passeri (1967), affiora al margine dei rilievi prealpini con la pianura, e forma buona parte della collina di Bergamo e del versante sud del Monte Canto; è presente inoltre, con la sua parte superiore, nella collina di Monte Giglio. Il limite con l’unità inferiore (il Conglomerato di Sirone) è netto a Bergamo, mentre è graduale a Monte Canto, dove le facies grossolane tipiche del Conglomerato di Sirone sfumano progressivamente verso l’alto nella tipica alternanza peliti/arenarie del Flysch di Bergamo. Lo spessore della formazione non può essere direttamente valutato nell’area in esame in quanto risulta essere l’unità più alta in affioramento. In Brianza, poco più ad ovest, lo spessore può essere stimato tuttavia in circa 800 metri.

Nella parte pianeggiante di territorio si trova invece:

- **l’Unità di Sotto il Monte (60)** è formata da depositi loessici rimaneggiati e depositi colluviali: si tratta di limi argillosi, presenti in più orizzonti sovrapposti, con intercalazioni di silicoclasti subspigolosi residuali, da millimetrici a centimetrici, a prevalente supporto di matrice. L’unità risulta fortemente pedogenizzata;
- **l’Unità Postglaciale (119c)** è costituita da depositi alluvionali localizzati lungo le aste dei corsi d’acqua, a carattere sia effimero che perenne costituiti da ghiaie a ciottoli e blocchi con matrice

sabbiosa, sabbie anche con ciottoli, ghiaie ben selezionate. Le ghiaie sono in prevalenza a supporto clastico e ciottoli ben arrotondati; ovviamente nei corsi d'acqua minori e nelle aree di alimentazione la maturità tessiturale del sedimento è minore. In questi depositi, organizzati in corpi sia lenticolari che stratoidi, si osservano strutture sedimentarie dovute all'azione di corrente, quali ciottoli embricati, laminazioni oblique a basso angolo, laminazione incrociata. I clasti rispecchiano i litotipi affioranti nel bacino a monte.

1.1.4 Frane e dissesti idrogeologici⁴

Nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII, intorno alla frazione Porcile e a valle fin quasi alla località Grumello vi è un'estesa area di frana interessata da fenomeni di scivolamento. Questo tipo di fenomeno consiste in uno spostamento di massa lungo una o più superfici di scivolamento lungo le quali viene superata la resistenza al taglio. Le fratture di trazione riscontrabili spesso nella porzione sommitale del pendio costituiscono i segni precursori del fenomeno. Nel caso di scivolamenti rotazionali, che coinvolgono generalmente materiali omogenei, la superficie di scorrimento è concava; nel caso di scivolamenti traslativi, che interessano generalmente alternanze litologiche, le superfici di scivolamento si impostano su discontinuità o piani di strato a franapoggio con inclinazione minore del pendio.

In corrispondenza di quest'area e in sua prossimità vi sono alcune aree soggette a frane superficiali diffuse cioè settori di versante che in passato sono stati interessati da frane di varia tipologia coinvolgendo spessori generalmente limitati di terreni sciolti di copertura e che si sono innescate contestualmente ad eventi idrometeorologici di forte intensità.

A valle di Pratolongo è evidente, anche dalla morfologia del terreno, la presenza di un conoide.

Lungo gli impluvi del monte Canto si evidenziano frane lineari (di larghezza generalmente inferiore ai 25 m) limitate generalmente all'alveo del torrente.

1.1.5 I suoli

Nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII sono presenti le seguenti tipologie di suoli e pedopaesaggi⁵.

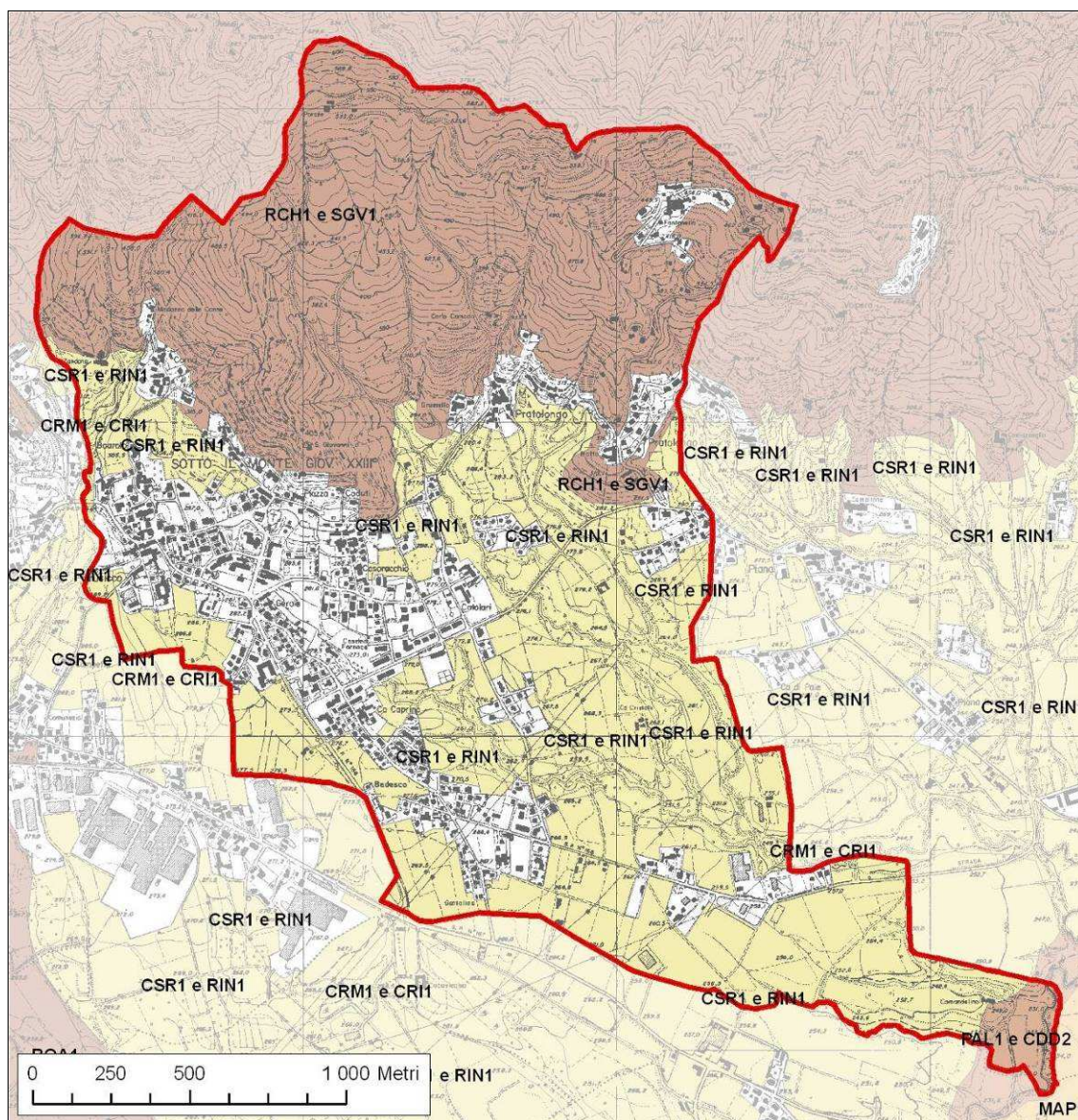
I suoli **RCH1** (Ronchi 2) e **SGV1** (S. Giovanni) nella parte collinare. Il pedopaesaggio è quello dei rilievi montuosi delle Alpi e Prealpi lombarde caratterizzati da substrato roccioso e affioramenti litoidi con versanti con pendenze da elevate a estremamente elevate (in media del 42 %), quota media di 435 m s.l.m. con soprassuolo a bosco di latifoglie termofile e con suoli sviluppatisi su substrati costituiti da flysch dolomie e calcari, conglomerati arenacei e subordinamente marnosi. L'uso del suolo prevalente è costituito da boschi cedui e pascoli.

I suoli **CSR1** (Casoracchio) **RIN1** (Rinata), nella parte di alta pianura, appartengono al pedopaesaggio dei terrazzi subpianeggianti, isolati nell'alta pianura dall'erosione, dove rappresentano le superfici

⁴ AA.VV., 2007, *Rapporto sulle frane in Italia. Il Progetto IFFI – Metodologia, risultati e rapporti regionali*, Rapporti 78/2007, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici

⁵ Brenna Stefano, 2004, *Suoli e paesaggi della provincia di Bergamo*, ERSAF.

maggiormente rilevate e più antiche, mindeliane. Sono diffusi sulle superfici meglio conservate, modali del pianalto con quota media di 244 m s.l.m. e pendenza media del 1,6 %. Il substrato è costituito tendenzialmente da una copertura limosa, forse eolica, su sabbie fini di origine glaciale. La destinazione d'uso più diffusa è il prato ed il seminativo.



Carta pedologica del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII (fonte ERSAF)

I suoli **CRM1** (Carmine) **CRI1** (Cristalli) nella parte di alta pianura in corrispondenza dell'alveo dei corsi d'acqua principali: il pedopaesaggio è quello dei terrazzi antichi, rilevati ed isolati rispetto al livello fondamentale della pianura di età mindeliana e dove rappresentano le depressioni e le incisioni boscate del Pianalto, su materiali fini molto alterati erosi a monte e risedimentati, con quota media di 255 m s.l.m e pendenza media del 2,5 %. Il substrato è costituito da scheletro o da ciottoli e ghiaie alterati in matrice pedogenizzata costituenti i depositi fluvio-glaciali tipici del terrazzo antico. L'utilizzazione del suolo è il ceduo di latifoglie caducifoglie.

Infine, nell'estremità orientale, si trovano i suoli **PAL1** (Paleodordo) **CDD2** (Ca' del Diavolo) appartenenti al pedopaesaggio dell'alta pianura ghiaiosa, con ambienti di paleoalveo o depressioni di origine

torrentizia non più attivi con quota media di 228 m s.l.m e pendenza media dello 0,4 %. Il substrato è costituito da ghiaie limose con sabbia. L'utilizzazione prevalente è il bosco ceduo di latifoglie (robinia e pioppo nero) e raro seminativo.

1.1.6 Fauna, flora, biodiversità

Il sistema collinare del monte Canto presenta una copertura prevalentemente forestale con limitate superfici destinate all'attività agricola, soprattutto a vite. La specie d'elezione è la rovere (*Quercus petraea*), potenzialmente dominante nella formazione climax, infatti le caratteristiche ambientali corrispondono all'optimum ecologico di questa specie. Il monte Canto ospita attualmente lembi di querceto relitti decisamente interessanti sotto il profilo naturalistico, oltre a esemplari isolati di discrete dimensioni. Lungo il versante nord la vegetazione originaria è stata sostituita con boschi dominati dal castagno i cui cedui erano utilizzati come legna da ardere, come paleria agricola nella coltura della vite e naturalmente per la produzione delle castagne che hanno rappresentato in passato una delle fonti di alimentazione delle popolazioni locali. Il versante sud è caratterizzato dalla presenza di robinia (*Robinia pseudoacacia*) ad assetto ceduo misto (robinia, castagno e quercia). In limitati appezzamenti su entrambi i versanti, in prossimità degli abitati, o nei luoghi raggiungibili dalle strade forestali, la robinia ripetutamente ceduta, ha preso il sopravvento sulle specie consociate, spesso del tutto sostituite. Alla base della dorsale compaiono altre formazioni di carattere più o meno marcatamente igrofile, quali querceti a farnia (*Quercus robur*), alnete ad ontano nero (*Alnus glutinosa*) e brandelli di boschi a pioppo nero (*Populus nigra*) e salice bianco (*Salix alba*), cenosi di particolare significato data la loro scarsa diffusione e la loro elevata vulnerabilità.

Il pianalto presenta una vegetazione piuttosto degradata; i residui lembi di foresta relitta sono robineti talmente compromessi dall'intenso uso a cui sono stati sottoposti, da non permettere l'instaurarsi di dinamiche ricostruttive. I querceti acidofili che dovrebbero rappresentare la formazione dominante sono presenti in pochi ambiti, confinati dalle attività agricole in strette fasce tra le aree di impluvio e i coltivi. Lungo il corso dei torrenti Grandone e Buliga la copertura arborea si presenta interrotta, specie in corrispondenza dei centri abitati. In condizioni di naturalità la successione vegetazionale è composta da farnia e ontano nero nei pressi degli alvei a cui si aggiunge il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e quindi la farnia e la rovere lungo le scarpate.

Per quanto riguarda la fauna, l'assetto qualitativo appare soddisfacente in virtù della presenza di alcuni elementi di un certo pregio: si segnala la presenza del ramarro (*Lacerta viridis*), della vipera comune (*Vipera aspis*) e del colubro liscio (*Coronella austriaca*), mentre gli ecosistemi forestali a microclima più asciutto ospitano la poco esigente rana agile (*Rana dalmatina*) e una consistente popolazione di salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*).

La vegetazione forestale dominante non consente la sussistenza di condizioni ideali per l'avifauna silvicola identificabili con la presenza di formazioni forestali ricche di esemplari arborei vetusti con cavità e fessure. Tra gli elementi faunistici tipici di ambienti ecotonali si segnalano l'averla piccola (*Lanius collurio*), il beccafico (*Sylvia borin*). Le aree aperte annoverano la cappellaccia (*Galerida cristata*) ed il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) mentre i boschi igrofile ospitano il rigogolo (*Oriolus oriolus*). Nelle aree

urbanizzate, infine, non mancano rondine (*Hirundo rustica*), balestruccio (*Delichon urbicum*) e civetta (*Athene noctua*). Si segnalano inoltre l'ortolano (*Emberiza hortulana*) e lo zigolo giallo (*Emberiza citrinella*).

Il popolamento di mammiferi dell'area si mostra sufficientemente ben strutturato e diversificato. Si segnalano il riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*) e il toporagno comune (*Sorex araneus*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), il ghio (*Glis glis*) e il moscardino (*Muscardinus avellanarius*). Sono inoltre presenti il ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*) e il topolino delle case (*Mus domesticus*) mentre, limitate ai centri urbani, si segnalano il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e l'arvicola rossastra (*Myodes glareolus*). La lepre (*Lepus europaeus*) è presente per immissioni a scopi venatori. Per quanto riguarda i Chirotteri, si trovano il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)⁶.

1.1.7 Siti della Rete Natura 2000 e aree protette

Parte del territorio comunale ricade nel Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Monte Canto e del Bedesco. Il Parco è stato riconosciuto con Deliberazione di giunta provinciale n.437 del 01 settembre 2003 ed è attualmente privo di un piano di gestione in quanto i comuni convenzionati che ne fanno parte stanno discutendo sul futuro assetto dello stesso.⁷ È in fase di studio una nuova perimetrazione del PLIS che includa esclusivamente, per quanto riguarda il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII, la porzione collinare del monte Canto escludendo tutta la parte pianeggiante in collegamento con il Bedesco; tali previsioni verranno recepite dal Documento di Piano del PGT.

Il comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII con propria delibera intende modificare il confine del PLIS limitando le aree protette al territorio della collina e stralciando dal PLIS le aree pianeggianti verso il Bedesco meno attinenti alla realtà collinare del monte Canto. Essendo un'azione univoca e volontaria, il nuovo PLIS, denominato PLIS del Monte Canto, è stato considerato nel presente rapporto.

1.1.8 Le caratteristiche del paesaggio

In base al Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Lombardia⁸, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII ricade a cavallo tra due ambiti geografici di interesse regionale: l'ambito geografico delle Valli Bergamasche e quello della Pianura Bergamasca.

L'ambito geografico delle **Valli Bergamasche** è un ambito prealpino ben circoscritto, diviso in vallate di escavazione fluviale (San Martino, Imagna, Brembilla, Taleggio, Brembana, Seriana, Cavallina per citare le principali), che pur conservando una loro individualità vengono per tradizione associate gravitando, in

⁶ Andreis C. et.al., 2002, *Monte Canto fra pianura e montagna. Il bosco come guida*, Provincia di Bergamo, Servizio gestione vincoli – parchi. Si considerino inoltre le notizie riguardanti il Plis del Monte Canto e del Bedesco in www.provincia.bergamo.it

⁷ Comunicazione personale di Filippo Paradiso, segretario comunale del Comune di Casnigo ente capofila del PLIS.

⁸ Nova M., Vascelli Vallara U., 1997, *Piano Territoriale Paesistico Regionale, Piano del paesaggio lombardo*, Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio ed Urbanistica (adottato dalla Giunta Regionale con Decreto n.6/30195 del 25 luglio 1997). Aggiornato dal *Piano Territoriale Regionale* adottato con deliberazione n.874 del 30 luglio 2009 in applicazione dell'art. 19 della LR 12/2005.

relazione alla loro disposizione, verso Bergamo. Le più importanti di queste vallate hanno ben evidenti punti di separazione fra parti alte, intermedie e basse con connotati ambientali e, talvolta, storici distinti.

Sotto il profilo paesaggistico le vallate bergamasche presentano mutevoli aspetti, dipendenti non solo dalle variazioni altimetriche ma anche dal grado di antropizzazione delle diverse parti. Tutti gli innesti delle vallate principali risentono degli sviluppi insediativi del capoluogo provinciale, coagulatisi attorno a preesistenze urbane di per sé già significative per tradizione industriale o agricola. Pertanto i connotati ambientali del fondovalle sono fortemente compromessi da un'urbanizzazione diffusa e non priva di elementi problematici quali ad esempio la grande estensione di aree in via di riconversione industriale.

L'ambito geografico della **Pianura Bergamasca** comprende la porzione di pianura della provincia di Bergamo includendo lembi di territorio i cui limiti sono definiti dal corso dei principali fiumi (Isola, Gera d'Adda, Calciana etc.). 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 monocolturale. Sotto questo profilo diventa anche più labile la tradizionale distinzione fra alta e bassa pianura 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.

In base al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bergamo⁹ il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII è compreso nell'unità cartografica n.22 – **Isola tra Adda e Brembo**. L'unità ambientale è costituita in prevalenza da un territorio pianeggiante incuneato tra Adda e Brembo, di forma triangolare con vertice rivolto a sud, alla confluenza tra Brembo e Adda, e la base costituita dal crinale del monte Canto.

In prossimità del corso dell'Adda si sviluppano alcuni terrazzi fluviali più bassi, separati dal livello fondamentale della pianura da ripide scarpate. Deboli rilievi sono presenti nel settore settentrionale, riassunti dalla dorsale del monte Canto; inoltre tra Carvico e Calusco esisteva il Monte Giglio praticamente demolito dai lavori di estrazione per la produzione di cemento. Queste alture hanno un'ossatura rocciosa e rappresentano le propaggini più meridionali della catena prealpina, mentre le dolci ondulazioni del bordo nord-occidentale sono dovute alla presenza di spessi depositi morenici che non superano i 400 metri. Il

⁹ 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.

decorso del reticolo idrografico risulta condizionato dalla morfologia degli antichi depositi fluviali dell'Adda disposti secondo un conoide molto appiattito e più alto rispetto a quello del Brembo.

Pur essendo delimitato dal corso di due fiumi ricchi di acqua, il territorio dell'Isola è carente d'acqua. Ciò è dovuto alla limitatezza della zona collinare retrostante e quindi alla mancanza di bacini idrografici ben sviluppati; inoltre la natura alluvionale del terreno favorisce l'infiltrazione rapida dell'acqua. Da ciò deriva la cronica sete che solo importanti opere irrigue hanno in parte risolto.

L'ambito dell'alta pianura, chiusa tra le incisioni delle scarpate fluviali principali, è solcata nel senso nord-sud da tre torrenti: il Dordo, il Grandone e il Lesina, che vanno perdendo l'identità del segno ordinatore della struttura territoriale urbana, essendo sovrastati ormai dal consumo territoriale messo in atto per giustificare uno sviluppo economico sociale dai connotati estranei alla specificità territoriale in cui si collocano. La struttura insediativa originaria ha intessuto uno stretto rapporto con i corsi d'acqua, con maggiore significatività nei punti di confluenza agricola con media parcellizzazione e una bassa densità di cascinali. Oggi invece tutti i centri urbani denunciano una spiccata tendenza conurbativa.

1.1.9 Il sistema delle reti ecologiche

Rispetto alla rete ecologica provinciale, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII costituisce un importante elemento della rete grazie alla presenza del monte Canto e del Parco locale che tutela il monte e le aree limitrofe. Anche il restante territorio non compreso nel PLIS è comunque riconosciuto come un ambito a maggior valenza naturalistica e paesistica. Attraverso la dorsale del monte Canto e le aree agricole della parte pianeggiante, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII è in connessione con l'area naturalistica fluviale del Parco dell'Adda Nord.

Elementi di criticità sono costituiti dagli assi viari e ferroviari Bergamo-Lecco e Bergamo-Milano (sebbene non coinvolgano direttamente il territorio indagato) e l'area urbanizzata di Calusco d'Adda e Carvico che si trova in stretta prossimità dell'area urbanizzata di Sotto il Monte Giovanni XXIII.

1.1.10 L'evoluzione temporale del territorio

Il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII, 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 del 2005, l'uso del suolo è prevalentemente agricolo, occupato in particolare da boschi di latifoglie e secondariamente seminativi. Le aree urbanizzate occupano oltre il 26 % di territorio e sono localizzate prevalentemente nella parte pianeggiante del territorio alla destra idrografica del torrente Buliga.

Confrontando l'uso del suolo attuale con quello di poco antecedente (banca dati DUSAF del 2000), si nota come anche in tempi recenti (in breve periodo) le aree urbanizzate si sono espanse (nel 2000 erano 116 ha, il 23 %) a discapito dei seminativi che occupano difatti i terreni più comodi da raggiungere e pianeggianti, mentre le superfici boscate sono rimaste praticamente invariate.

Anche le superfici a prato sono diminuite rispetto al 2000 dimezzando la propria superficie mentre sono aumentate, passando da 2 a 11 ettari, le superfici a vegetazione naturale e incolta. Questo può essere

indicativo anche di come l'attività agricola è ancora in regressione e sono di conseguenza in espansione, oltre alle aree urbanizzate che occupano terreni agricoli, le aree incolte a seguito dell'abbandono dell'attività agricola.

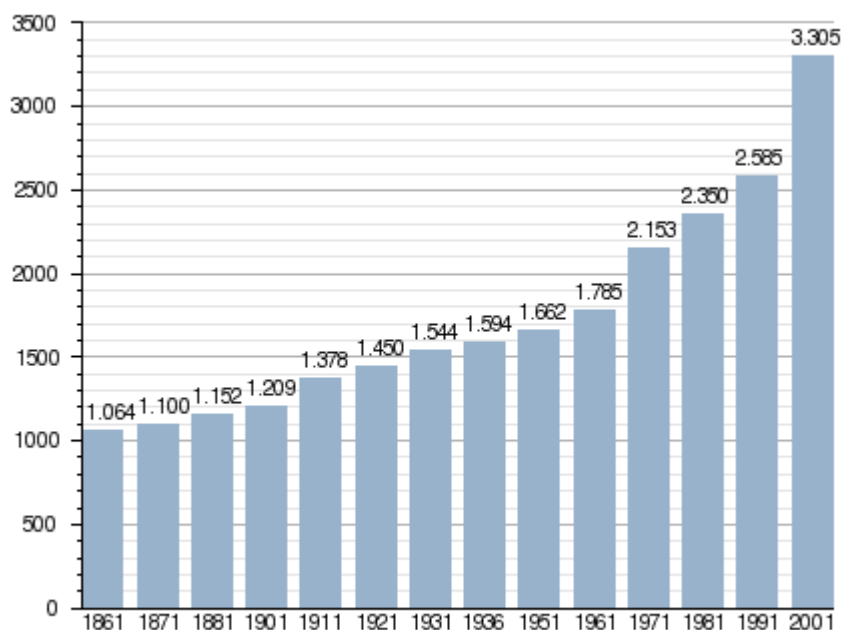
L'espansione e l'evoluzione delle aree urbanizzate è già intuibile osservando la distribuzione di centri e nuclei storici secondo il PTCP che riprende le aree urbanizzate in base alla cartografia IGM del 1931: la distribuzione dell'urbanizzato era allora limitato a numerosi ma piccoli nuclei isolati che costituivano le varie frazioni di Sotto il Monte Giovanni XXIII ed erano prevalentemente localizzati alla base delle pendici collinari (Zandona, Corna, Boarolo, Sotto il Monte, Casoracchio, Grumello, Pratolongo), uno in collina (Fontanella) e alcuni in pianura (Brusicco, Gerole, Ca' Caprino) risparmiando così le zone a maggior vocazione agricola.

L'espansione è poi avvenuta verso la pianura attestandosi principalmente intorno alle maggiori arterie di traffico (come è avvenuto per tutta la conurbazione padana) in particolare intorno alla SP167 e 168.

1.2 Aspetti socio-economici

1.2.1 Popolazione

L'andamento della popolazione del comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII, rilevato ai censimenti della popolazione, è, nell'arco di tempo osservato a partire dalla metà del XIX secolo fino al 2001, in continua crescita. Nel censimento del 2001¹⁰ è stata registrata una popolazione pari a 3.305 abitanti (lo 0,34 % della popolazione provinciale) con una densità abitativa pari a 736 ab./km² (a fronte di una densità media provinciale di 357 ab./km²).



fonte ISTAT - elaborazione grafica a cura di Wikipedia

1.2.2 Mobilità

Il parco veicolare di Sotto il Monte Giovanni XXIII¹¹ è così costituito:

Anno	Totale comunale	Totale provinciale
2000	2.114	684.454
2001	2.276	707.597
2002	2.346	725.280
2003	2.395	746.506
2004	2.301	764.944
2005	2.089	783.725
2006	1.911	806.348
2007	2.276	822.632
2008	2.453	837.426

Il comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII è attraversato nella parte sud dalla SP167, dalla SP168 e lambito dalla SP166: queste strade sono tuttavia caratterizzate da un modesto traffico veicolare e non

¹⁰ ISTAT, 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni (2001) (www.istat.it/censimenti/popolazione/).

¹¹ AutoRitratto (www.aci.it/).

rientrano tra le strade considerate nei censimenti del traffico regionali e provinciali¹². Il discreto livello di traffico è anche rivelato dal basso numero di incidenti stradali (inferiore a 20) avvenuto sulle due strade provinciali dal 2004 al 2007¹³.

1.2.3 Inquinamento atmosferico

Le emissioni totali durante il corso dell'anno (esprese in tonnellate) ricavate dalla banca dati INEMAR¹⁴ assumono i valori della tabella seguente e del derivato grafico sottostante.

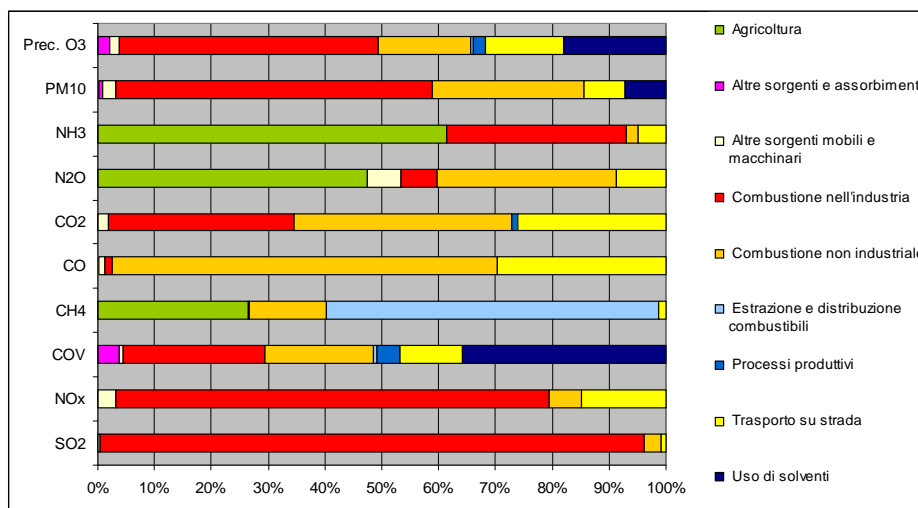
Per il biossido di zolfo (SO₂) il contributo prevalente è dato dalla combustione industriale (92 %); per gli ossidi di azoto (NO_x) la principale fonte di emissione è la combustione nell'industria (71 %) e il trasporto su strada con mezzi alimentati a diesel (12 %); l'uso di solventi (36 %), la combustione industriale (25 %) e non industriale (19 %) e il trasporto su strada con uso di benzina verde (10 %) contribuiscono alle emissioni di composti organici volatili (COV); per quanto riguarda il metano (CH₄), le emissioni più significative sono dovute per il 26 % all'agricoltura e per il 58 % a processi di estrazione e di distribuzione dei combustibili; il maggior apporto di monossido di carbonio (CO) è dato dalla combustione non industriale (66 %) mentre il trasporto su strada contribuisce al 27 % delle emissioni; per quanto riguarda il biossido di carbonio (CO₂) i contributi principali sono le combustioni sia industriali (32 %) che non industriali (38 %) e il trasporto su strada (26 %); il protossido d'azoto (N₂O) è emesso prevalentemente dall'attività agricola (48 %); l'ammoniaca (NH₃) è prodotta prevalentemente dall'attività agricola (61 %) e dalla combustione nell'industria (32 %); le particelle sottili (PM₁₀) sono emesse dalle combustioni industriali (56 %) e non industriali (27 %) e dal trasporto su strada (7 %); infine i precursori dell'ozono (O₃) sono emessi dalla combustione nell'industria (44 %), dall'uso di solventi (18 %) e dal trasporto su strada (14 %).

Dall'analisi delle emissioni principali sul territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII e dal confronto con le emissioni medie provinciali emerge come le attività più impattanti siano l'attività industriale (a causa delle combustioni e dell'uso di solventi) e l'attività di combustione da impianti non industriali (commercio, residenziale, agricoltura); di minor impatto risulta l'attività agricola e di allevamento (in considerazione soprattutto del non eccessivo numero di capi allevati) e il trasporto su strada (tenendo presente che, come visto in precedenza, il territorio comunale non è attraversato da arterie stradali a intenso traffico).

¹² *Monitoraggio della circolazione stradale extraurbana – Dati pubblicati sul sito della DG Infrastrutture e Mobilità, 2007, Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità – Regione Lombardia; Censimento del traffico. Anno 2006, Provincia di Bergamo – Ufficio catasto strade.*

¹³ *Censimento sinistri: 2004/2007, Provincia di Bergamo Settore Viabilità e Protezione civile – Ufficio Catasto strade.*

¹⁴ ARPA Lombardia – Regione Lombardia. *INEMAR, Inventario emissioni in atmosfera. Emissioni in Lombardia nel 2005 – dati finali.*



ARPA Lombardia – Regione Lombardia. INEMAR, Inventario emissioni in atmosfera.
Emissioni in Lombardia nel 2005 - dati finali settembre 2007

1.2.4 Inquinamento acustico

La zonizzazione acustica del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII è stata redatta nel 2003 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.

Nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII sono state individuate le seguenti zone acustiche omogenee:

Classe I – Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico e ambientale, parchi pubblici, etc. Sono state assegnate a questa classe le seguenti aree: le zone collinari boschive indicate come aree di particolare interesse ambientale (L 431/1985), la scuola Media, la scuola Elementare, la scuola Materna, il cimitero di Botta.

Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali. Sono state assegnate a questa classe le aree seguenti: le località Corna, Boarolo, Bercio e Grumello, le frazioni Pratolongo e Botta, le fasce di transizione che raccordano le aree collinari incluse nella classe di maggior tutela alle aree agricole, il nucleo abitato principale ad esclusione della zona I, il quartiere a nord di piazza San Maria, incluso tra via Brusicco, Baita e Baradello, il villaggio Larco, l’area residenziale a ovest di via Monsignor Bosio, l’area residenziale di via delle Brughiere.

Classe III – Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbano interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali e aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. Rientrano in questa classe via Monsignor Bosio e le aree residenziali e agricole direttamente adiacenti alla stessa, piazza Caduti del lavoro, l’inizio di via Fumagalli e

il campo sportivo che vi si trova, tutte le aree agricole o prevalentemente prive di insediamenti non comprese nelle altre classi.

Classe IV – Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, le aree con limitata presenza di piccole industrie. Sono state assegnate a questa classe le seguenti aree: la fascia di transizione, inserita lungo il confine con il territorio comunale di Carvico per armonizzare le aree agricole di Sotto il Monte Giovanni XXIII alle aree a destinazione produttiva individuate nel comune di Carvico, l'area a sud del territorio comunale indicata dal PRG come zona omogenea D3, la fascia di transizione che raccorda le zone omogenee D1 e D2 con le aree agricole circostanti.

Classe V – Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Rientrano in questa classe le zone omogenee D1 e D2.

Classe VI – Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. Nel territorio comunale di Sotto il Monte Giovanni XXIII non si è ritenuto di assegnare ad alcun area la classe VI in quanto le situazioni urbanistiche sono tali da non permettere una classificazione così tollerante nei confronti delle emissioni sonore.

1.2.5 Consumi idrici e qualità delle acque sotterranee

Nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII non sono presenti pozzi piezometrici¹⁵, quindi la qualità dell'acqua sotterranea viene stimata considerando la qualità di un pozzo posto a valle del territorio indagato e distante meno di 1 km in comune di Terno d'Isola in località Valtrighe. In questo pozzo la falda ha uno stato chimico pari a 4, uno stato quantitativo pari a B e uno stato ambientale complessivo scadente.

1.2.6 Consumi idrici, scarichi e qualità delle acque superficiali

La qualità dei corsi d'acqua superficiali viene tenuta sotto controllo attraverso il monitoraggio effettuato dalla Provincia di Bergamo¹⁶ in applicazione del DLgs 152/2006.

Il *Monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali della provincia di Bergamo anni 1998/1999* non considera il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII. Il primo punto di campionamento a valle del territorio indagato è il torrente Dordo in comune di Filago prima dell'immissione nel Brembo. Il torrente ha uno stato ecologico di classe 4 e uno stato di qualità ambientale scadente¹⁷: il valore discriminante nell'attribuzione dello stato ecologico è il risultato dell'IBE (pari a 4), basso rispetto alle altre stazioni di campionamento nel bacino del Brembo. La pessima qualità del torrente Dordo in questo punto di campionamento non è tuttavia sintomatica della bassa qualità ambientale delle acque nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII: in questo caso ci troviamo infatti prossimi alle sorgenti sul monte Canto e il torrente non ha ancora attraversato i centri urbanizzati e le aree industriali di Terno d'Isola, Chignolo, Madone e

¹⁵ PTUA - *Programma di Tutela e Uso delle Acque*, Osservatorio servizi di pubblica utilità – Regione Lombardia. www.ors.regione.lombardia.it/OSIEG/AreaAcque/contenuti_informativi/contenuto_informativo_Acqua.shtml?1404

¹⁶ Servizio Acque, *Monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali della provincia di Bergamo anni 1998/1999*, Provincia di Bergamo.

¹⁷ Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (S.E.C.A.), anno 2008, ARPA

Filago dove insistono complessivamente, secondo il Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia, tre attività inquinanti puntuali per le acque e quattro terminali di fognatura.

Come chiarito da Hidrogest¹⁸ sul territorio comunale non risultano impianti di attingimento pertanto l'acqua erogata dall'acquedotto deriva dal comune di Villa d'Adda e dalla ABM Next. Il quantitativo prelevato per l'anno 2009 è stato di 328.394 mc.

Secondo il Catasto Utenze Idriche della Regione¹⁹, nel comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII è presente 1 sorgente avente una portata complessiva di 3,13 l/s utilizzata esclusivamente ad uso potabile in località Fontanella (dati aggiornati al 2004).

Altre sorgenti sono sparse su tutto il versante collinare e vanno ad alimentare il reticolo idrico superficiale. Attualmente la sorgente *Canniti* localizzata a monte della località Grumello si è prosciugata per l'assenza di manutenzione. Altre sorgenti in località Caneve si sono prosciugate a seguito dello scavo di una galleria funzionale allo stabilimento Italcementi di Calusco d'Adda. È in corso di discussione tra Italcementi e il Comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII lo studio di soluzioni idonee al fine di concretizzare le opere di attenuazione e compensazione del fenomeno legato al prosciugamento delle sorgenti²⁰.

Un recente studio idrogeologico²¹ commissionato dalla società Hidrogest per valutare le possibilità di recupero ed ampliamento degli impianti di captazione ai fini potabili ha rilevato che le potenzialità idrogeologiche delle sorgenti sono molto limitate ed insufficienti a sostenere un progetto dei lavori di adeguamento e collettamento che eventualmente sarebbero stati necessari.

Sempre secondo Hidrogest, il quantitativo di reflujo conferito al depuratore consortile proveniente dal territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII non venendo misurato può essere dedotto tramite una stima in base alla popolazione: con un coefficiente di afflusso di 0,8 e una dotazione idrica pari a 250 l/A.E.g si ottiene un quantitativo di poco inferiore a 1.000 mc/g. La capacità residua del depuratore di Brembate oscilla da 0 a 4.800 mc/g con un quantitativo depurato giornaliero pari a 38.400 mc.

Secondo Hidrogest sul territorio comunale vi è un solo scarico industriale proveniente da un'attività di macelleria e pari a 1.351 mc/anno (dato desunto dalla denuncia per il calcolo della tariffa, anno 2009).

È inoltre da tener presente come, secondo ARPA Lombardia, sul territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII vi siano ancora tre terminali di fognatura privi di sistemi di depurazione. Il "Villaggio Larco" a nord della località Catolari scarica le sue acque nel reticolo idrico superficiale; a poca distanza, in concomitanza con l'ultimazione dei lavori del P.L. Botta, vi è un allacciamento della rete fognaria per cui è auspicabile a breve un risanamento di questa situazione. Ugualmente la frazione Baita non ha ancora provveduto a regolamentare i propri scarichi. È invece da rilevare come dal 2009 la località Fontanella non scarica più nel reticolo idrico superficiale ma conferisce le sue acque nel sistema fognario comunale. Al momento quindi gli scarichi fognari privi di depurazione sono complessivamente due.

¹⁸ Comunicazione Prot. N°2908/RV/em del 26/04/2010

¹⁹ Il Catasto Utenze Idriche (CUI) è la banca dati regionale nella quale sono riportati i dati tecnici, amministrativi e gestionali relativi alle utenze di acqua pubblica.

²⁰ Dichiarazione di Eugenio Bolognini, sindaco di Sotto il Monte, del 02/11/2009 in www.terradadda.it/.

²¹ Corna L., 2008, *Studio delle sorgenti "Grumello" in comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII e valutazioni sulla fattibilità dell'adeguamento e ampliamento delle opere di captazione ai fini potabili*, Studio TECNO.GEO.

1.2.7 Consumi energetici

I consumi energetici di Sotto il Monte Giovanni XXIII, aggiornati al 2007²² sono così ripartiti, rispettivamente per vettore e per settore, con un consumo medio di 19,86 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 unità²³. Gli edifici pubblici si stanno tutti dotando di impianti alimentati da energie rinnovabili: un impianto fotovoltaico da 14 kW sulla sala civica, un impianto fotovoltaico da 39 kW sulle scuole, un impianto geotermico per il riscaldamento e il raffrescamento della biblioteca e un sistema solare-termico per gli impianti sportivi.

1.2.8 Inquinamento elettromagnetico

Il territorio comunale è attraversato da tre linee elettriche nella parte centro meridionale ma non risulta attraversato da linee di alta tensione (voltaggio superiore a 30.000 V).

Non sono presenti antenne per radiotelecomunicazioni secondo il Rapporto sullo stato dell'ambiente 2008/2009 dell'ARPA. Tuttavia sono state recentemente avanzate due proposte da altrettanti gestori telefonici per l'installazione di due antenne per radiotelecomunicazioni al vaglio dell'amministrazione comunale.

1.2.9 Gestione dei rifiuti

Secondo il Rapporto 2008 sulla produzione di rifiuti della Provincia²⁴, il comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII produce 1.446.109 kg di rifiuti all'anno di cui 820.519 kg (il 56,74 %) derivanti dalla raccolta differenziata, 538.530 kg (37,24 %) di rifiuti urbani indifferenziati e 50.580 kg (il 3,50 %) di ingombranti. Mediamente la produzione giornaliera pro-capite è di 0,983 kg di rifiuti totali di cui 0,558 kg derivanti dalla raccolta differenziata, a fronte di una produzione provinciale di 1,235 kg di rifiuti totali per abitante al giorno, di cui 0,657 kg derivanti dalla raccolta differenziata. Oltre il 55 % dei rifiuti totali viene quindi avviato alla raccolta differenziata discostandosi leggermente dalla media provinciale ferma al 50 %.

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 del 100 %, con un tasso quindi ben maggiore rispetto all'aumento della popolazione negli stessi anni; ciò è del resto evidente notando come anche la produzione media procapite è aumentata del 44 %.

La produzione di rifiuti solidi urbani (RSU) è aumentata del 73 % e in compenso la produzione di rifiuti da raccolta differenziata è aumentata di oltre il 100 %; tuttavia, la percentuale di rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata rispetto alla produzione totale è solo leggermente aumentata.

²² Sistema Informativo Regionale ENergia e Ambiente, <http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>.

²³ <http://atlasole.gsel.it/viewer.htm>, aggiornato al 07/01/2009.

²⁴ *Rapporto sulla produzione di Rifiuti Solidi Urbani e sull'andamento delle Raccolte Differenziate*, anno 2007, Provincia di Bergamo, Servizio Ambiente, Osservatorio Provinciale Rifiuti.

1.3 Attività rilevanti

1.3.1 Attività agricola

Secondo i dati forniti dal SIARL²⁵ aggiornato al 2009, nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII sono presenti 24 aziende agricole iscritte al SIARL con sede legale e terreni a Sotto il Monte Giovanni XXIII; sono inoltre presenti 26 aziende agricole con sede legale in altri comuni ma con terreni a Sotto il Monte Giovanni XXIII; infine un'azienda con sede legale a Sotto il Monte Giovanni XXIII ha tuttavia i terreni in altri comuni.

La SAU dichiarata dal SIARL è pari 142,62 ha; tale cifra è inferiore a quella censita dall'ISTAT e ciò è dovuto sia a una distanza temporale (nel tempo alcune aziende possono essere cessate) sia a una diversa consistenza del campione (non tutti i terreni censiti dall'ISTAT fanno parte di aziende agricole iscritte alla Camera di Commercio e registrate al SIARL).

La maggior superficie agricola è coltivata a seminativo in particolare mais da granella (37,6 %), seguono i boschi (20,63 %), le viti per uva da vino (8,35 %), i prati polifiti da vicenda (7,86 %), la soia da granella (4,08 %) e altre colture.

Per quanto riguarda gli allevamenti nel territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII sono allevati 254 bovini, 138 suini, 164 arnie, 47 ovicaprini oltre ad altri allevamenti di minor dimensione.

1.3.2 Attività industriale

Nel territorio comunale non sono presenti aziende a Rischio di Incidente Rilevante ma ve ne è una in territorio di Terno d'Isola²⁶ appartenente alla categoria di cui all'art.8 del DLgs 334/99.

Nel territorio comunale sono presenti due attività industriali che sottostanno ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA²⁷) di competenza regionale: l'Ecoretras S.r.l., impianto per l'eliminazione e il recupero di rifiuti pericolosi (Provvedimento di AIA n.12737 del 29/10/2007) e la Fondermetal S.p.A., impianti di fusione e lega di metalli non ferrosi, compresi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia) con una capacità di fusione (Provvedimento di AIA n.5939 del 29/05/2006).

Altre aziende note in ambito comunale per la particolarità dei processi produttivi e la possibilità di lamentele da parte dei cittadini sono la Gandola Weilburger Schramm Coatings S.p.A. (produttrice di vernici) e la Locatelli S.p.A. (lavorazioni stradali) che ha recentemente installato un frantoio per materiale lapideo in via di autorizzazione.

²⁵ Banca Dati SIARL (Sistema Informativo Agricolo della Regione Lombardia), 2009, Provincia di Bergamo.

²⁶ ARPA Lombardia, *Rapporto sullo stato dell'ambiente 2008/2009*.

²⁷ L'autorizzazione integrata ambientale (AIA) è il provvedimento che autorizza l'esercizio di un impianto o di parte di esso a determinate condizioni, che devono garantire la conformità ai requisiti del DLgs 18 febbraio 2005, n.59, di recepimento della direttiva comunitaria 96/61/CE, relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC). Ai sensi di quanto previsto dall'art.16 del citato decreto, tale autorizzazione è necessaria per poter esercire le attività specificate nell'allegato I dello stesso decreto. Elenco impianti rinvenibile in <http://aia.minambiente.it/intro.aspx>.

1.4 Il PRG vigente

Il Comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII è dotato di Piano Regolatore Generale, approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n.30013 del 03/03/1988.

Successivamente all'approvazione l'Amministrazione Comunale ha introdotto alcune modifiche al PRG la più recente delle quali è la variante al PRG con procedura LR 23/97, approvata con delibera CC n.40 del 27/09/2006.

Dalle analisi del PRG emerge un dimensionamento pari a 4.094 abitanti teorici. L'amministrazione Comunale, a seguito di varianti introdotte al PRG dopo l'approvazione Regionale (D.g.r. n.34649 del 13/02/1998), ha poi portato la previsione di abitanti insediabili a 5.085.

La dotazione complessiva di standards procapite, mq/ab. 49,38 risulta essere superiore ai minimi di Legge: mq/ab. 26,50 avendo considerato una dotazione volumetrica, nel calcolo del dimensionamento, di 100 mc/ab., così come previsto nel dimensionamento del PRG vigente. Le recenti modifiche legislative, L.R. 1/2000, prevedono una dotazione procapite da 100 mc/ab. A 150 mc/ab.

Le previsioni di PRG tuttavia non sono state completamente ultimate, e pertanto sono state analizzate le singole zone al fine di valutare le "volumetrie" residenziali residuali e di conseguenza i possibili abitanti ancora insediabili.

Zona a Centro Storico: dalle prime valutazioni condotte vi sono ancora volumetrie disponibili all'interno del Centro Storico; è pur vero che l'utilizzo di tali spazi non comporterà un conseguente aumento degli abitanti insediabili. In questa sede si può ipotizzare che i nuovi abitanti insediabili saranno circa **70** persone.

Lotti liberi in ambiti residenziali consolidati: sono state valutate le possibilità edificatorie all'interno del tessuto urbano già consolidato, e si è constatata l'esistenza di diversi lotti ancora ineditati. La superficie complessiva è di circa 34.075 mq. È necessario quindi tenere conto di ulteriori abitanti insediabili valutati in circa **306** persone.

Piani attuativi in fase di attuazione: il volume residuo di 36.896 mc corrisponde a **246** abitanti insediabili, prendendo come parametro di riferimento 150 mc/ab. previsto dalle recenti normative. Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi ai piani attuativi a destinazione residenziale.

È necessario altresì evidenziare che parte degli edifici già concessionati non sono stati ancora ultimati e pertanto è necessario tenere conto di questa situazione nella stesura del nuovo PGT.

In conclusione, gli abitanti ancora insediabili dal PRG vigente sono **622**.

Oltre che per il fenomeno dell'incremento residenziale in atto, è necessario valutare in sede preliminare le previsioni inerenti il settore delle attività economiche. Le superfici destinate ad attività produttive di completamento (D1), previste dal PRG vigente, ammontano a circa 43.961 mq, di cui circa 33.482 mq risultano essere edificate, ad eccezione di un lotto ancora da edificare di mq 10.479.

1.5 Evoluzione probabile senza Piano: Opzione 0

La popolazione di Sotto il Monte Giovanni XXIII è, nel 2008, pari a 4.019 abitanti. Il PRG vigente è stato dimensionato prevedendo l'insediamento di 5.085 abitanti, ma attualmente non è ancora stata raggiunta tale cifra e il trend di crescita della popolazione pare abbastanza costante: 2.585 abitanti nel 1991, 3.305

abitanti nel 2001. Oltretutto parte delle previsioni del PRG non sono state ancora realizzate o ultimate e rimangono ancora potenzialmente insediabili 622 abitanti. Per quanto riguarda il comparto residenziale le previsioni del PRG vigente paiono ancora sufficienti a contenere l'incremento demografico futuro.

Per quanto riguarda i servizi gli abitanti di Sotto il Monte Giovanni XXIII hanno una dotazione complessiva di standards procapite (49,38) ben superiore ai minimi di legge (26,50) e una dotazione procapite di aree pubbliche (39,29) ugualmente superiore ai minimi previsti dalla legge (26,50).

In assenza di Piano quindi i comparti residenziali dovrebbero essere sufficienti a contenere l'incremento demografico, ma le dotazioni procapite diminuirebbero leggermente dal momento che i servizi rimarrebbero quelli esistenti (ad eccezione da quelli previsti dagli ambiti in via di completamento), mentre la popolazione tenderebbe comunque all'aumento.

In assenza di nuove strategie di sviluppo urbanistico il Comune potrebbe avere difficoltà a fare fronte al trend di crescita demografica, in quanto gli abitanti teorici residui non è detto che possano effettivamente diventare insediabili. Infatti, come spesso accade, alcune delle previsioni del precedente PRG non sono state realizzate negli anni scorsi e non si ha certezza che possano essere realizzate in futuro.

Per il settore delle attività economiche rimane solo un lotto non edificato di modeste dimensioni che non permetterebbe in seguito future espansioni dei comparti produttivi a meno di riconvertire od ottimizzare lotti già esistenti. In assenza di PGT dunque il comune non sarebbe in grado di offrire la possibilità di insediamento a nuove realtà produttive e non potrebbe accogliere le necessità di ampliamento già espresse da alcune delle realtà presenti sul territorio.

Nella parte pianeggiante di territorio appare positiva la presenza di ancora ampie superfici coltivate con connotazioni tipiche del paesaggio dell'alta pianura dell'Isola (fasce boscate, filari alberati, corsi d'acqua minori). Diverso è il discorso nella parte collinare dove l'agricoltura appare in forte regressione a vantaggio del bosco tuttavia spesso non gestito o meglio in abbandono, con relative problematiche di ordine idrogeologico. In molte zone si osservano terreni sistemati a ciglioni e terrazzi, originariamente adibiti a coltivo, prato o vigneto e ora invasi da boscaglia, dove non vengono più mantenute le piccole opere di sistemazione fondiaria necessarie a preservare l'assetto idrogeologico (muretti, cunette, fossi, attraversamenti di vallette, percorsi di accesso ai fondi, ecc.). La responsabilità di questo abbandono è solo in parte attribuibile ai proprietari in quanto questi risultano oggettivamente impossibilitati ad esercitare l'attività di conduzione del fondo se non a fronte di grandi sacrifici sul fronte dell'economicità. In assenza di scelte strategiche finalizzate a riqualificare e rivalutare le attività della collina, ivi compresi l'adeguamento delle infrastrutture di accesso ai fondi e il recupero funzionale dei fabbricati rurali, la situazione di abbandono non potrà essere contrastata.

2 PROBLEMI AMBIENTALI ESISTENTI

2.1 Evoluzione del sistema insediativo

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 limitato a numerosi ma piccoli nuclei isolati che costituivano le varie frazioni di Sotto il Monte Giovanni XXIII ed erano prevalentemente localizzati alla base delle pendici collinari (Zandona, Corna, Boarolo, Sotto il Monte, Casoracchio, Grumello, Pratolongo), uno in collina (Fontanella) e alcuni in pianura (Brusicco, Gerole, Ca' Caprino) risparmiando così le zone a maggior vocazione agricola.

L'espansione è poi avvenuta verso la pianura attestandosi principalmente intorno alle maggiori arterie di traffico (come è avvenuto per tutta la conurbazione padana) in particolare intorno alla SP167 e 168.

Anche osservando ortofoto più recenti, a partire dalla metà degli anni novanta fino ad arrivare ai giorni odierni con cadenze temporali abbastanza omogenee (1994, 1998, 2003, 2007), si osserva come questa tendenza è tuttora in atto, sebbene con modalità meno intense.

Si osserva infatti come il confine dell'urbanizzato nella parte pianeggiante è in lieve ma costante espansione, così come l'area industriale posta a sud. 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 se non viceversa in regressione, considerata la presenza di alcuni edifici rurali non più abitati o in fase di abbandono.

2.2 Sensibilità e criticità ambientali: considerazioni sintetiche

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). 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).

Di seguito si riporta la sintesi degli elementi di forza e di criticità evidenziati dall'analisi ambientale fatta suddivisi per componente ambientale.

Componenti ambientali		Punti di forza	Elementi di criticità
1	Aria	-	Assenza di centraline per il monitoraggio dell'inquinamento Rilevante impatto atmosferico derivante dall'industria e dal riscaldamento
2	Risorse idriche	Presenza di una sorgente di acqua potabile e del torrente Buliga	Tre terminali di fognatura privi di sistema di depurazione conferenti nel reticolo idrico superficiale (fonte ARPA Lombardia)

Componenti ambientali		Punti di forza	Elementi di criticità
3	Suolo e sottosuolo	Suoli con valore naturalistico alto, elevata capacità protettiva verso le acque sotterranee, adatti all'agricoltura	Suoli con bassa capacità protettiva verso le acque sotterranee, suoli adatti con limitazioni severe al pascolo e alla forestazione, presenza di fenomeni franosi
4	Rifiuti	Buon livello di Raccolta Differenziata	Produzione pro-capite di rifiuti in crescita
5	Rumore	-	-
6	Viabilità e traffico	Basso livello di traffico, strade a traffico locale, inserimento nella Rete dei percorsi ciclabili della Provincia di Bergamo	Rete stradale diffusa
7	Inquinamento elettromagnetico	-	Passaggio di tre linee elettriche
8	Energia ed effetto serra	Presenza di un'associazione di cittadini attiva nella promozione di fonti energetiche rinnovabili	Bassa dotazione di fonti energetiche rinnovabili
9	Flora e vegetazione	Querceti sul monte Canto ben strutturati, rete di siepi e filari	In pianura, vegetazione forestale frammentata e degradata
10	Fauna	Popolamenti sufficientemente strutturati	Scarsa presenza di avifauna silvicola
11	Patrimonio storico-architettonico	Tutto il territorio comunale è riconosciuto come "bellezza d'insieme di notevole interesse pubblico"; presenza di emergenze architettoniche (monastero di S. Egidio, torre di S. Giovanni) e storiche (luoghi di Papa Giovanni XXIII)	-

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:

a) Salvaguardia ambientale e riqualificazione del territorio naturale

Perseguire obiettivi di tutela e qualità paesaggistica, coerentemente con gli indirizzi progettuali derivati dallo studio paesistico di dettaglio, redatto ai sensi dell'art.50 del PTCP, mediante:

- l'azonamento e la regolamentazione dell'ambito collinare con lo scopo di salvaguardare e incentivare le attività agricole tradizionali e recuperare le forme di sistemazione fondiaria originarie. La finalità è quella di assicurare il mantenimento in essere delle aziende agricole e, se possibile, incentivare il recupero colturale delle aree dismesse e in particolare dei terrazzi, dell'arboricoltura da frutto, dei vigneti e dei castagneti;
- la ridefinizione del perimetro del "PLIS del Monte Canto e del Bedesco" da effettuare previa verifica della effettiva importanza ambientale e della destinazione d'uso delle aree interessate. Lo scopo è quello di mantenere il regime di salvaguardia istituito dal PLIS laddove vi sono comprovati elementi di valore ambientale e paesistico o dove è necessario attuare una cintura di protezione a tutela degli stessi. Nel contempo l'aggiornamento dei confini vuole verificare ed eventualmente escludere quelle aree a vocazione produttiva o residenziale, già connesse con il tessuto urbanizzato sulle quali non è oggettivamente utile istituire ulteriori vincoli di natura ambientale;
- un'adeguata gestione della rete di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico, a fini ricreativo-turistici e per la sicurezza in interventi d'emergenza, anche con operazioni di tipo valorizzativo, quali l'installazione di un'opportuna segnaletica e cartellonistica con finalità didattico-esplicative;
- la gestione della componente forestale presente secondo indirizzi di carattere paesaggistico e selvicolturale;
- la tutela dell'assetto idrogeologico del territorio;
- l'individuazione del sistema agrario e la tutela e valorizzazione delle connotazioni ecologiche ambientali e paesistiche presenti;
- la definizione della rete ecologica locale, e il contestuale incremento della biodiversità, attraverso la promozione di aree protette di livello sovracomunale, l'arricchimento del paesaggio con la creazione di siepi, filari, macchie boscate con essenze autoctone, la realizzazione di fasce verdi di appoggio alle principali infrastrutture e lungo il reticolo idrografico minore artificiale e naturale;
- la previsione di opportune aree verdi di mitigazione degli impatti prodotti dall'inquinamento atmosferico, acustico e microclimatico, negli ambiti urbanizzati, sia residenziali che produttivi.

b) Ambiti urbani – Prospettive per gli insediamenti residenziali/produttivi

Il quadro degli indirizzi del Documento di Piano, in ordine agli sviluppi insediativi ed alle linee di organizzazione e riqualificazione dell'esistente, si muoverà sulla base dei seguenti obiettivi:

- ridurre il consumo del territorio indirizzando l'espansione residenziale al recupero di aree dismesse o comparti attualmente adibiti ad attività estranee;
- limitare la trasformazione dei versanti collinari e favorire processi di recupero del patrimonio rurale esistente;
- agevolare le dinamiche di recupero del patrimonio edificato di antica formazione;
- applicare criteri compensativi all'interno degli Ambiti di Trasformazione in maniera tale da favorire la realizzazione di servizi quali aree attrezzate a verde pubblico, piste ciclopedonali di collegamento interne al centro edificato e strutture pubbliche e/o di uso pubblico in generale.

A riguardo di nuove zone di trasformazione a carattere produttivo o misto, l'Amministrazione Comunale si pone come indirizzo, per il Documento di Piano, l'ampliamento verso est dell'attuale zona artigianale di via dell'Industria.

Il Documento di Piano dovrà inoltre prevedere una corretta gestione degli ambiti urbani in coerenza con gli obiettivi e le azioni enunciati dal Piano di Azione Ambientale della Provincia, attraverso:

- il rispetto dei valori limite di emissione sonora da strade attraverso l'attuazione del *Piano direttore di risanamento acustico della rete stradale provinciale*, anche a mezzo di monitoraggi specifici su obiettivi critici;
- il miglioramento della qualità del territorio attraverso il recupero delle aree abbandonate;
- la raccolta selettiva dei rifiuti urbani;
- il soddisfacimento del fabbisogno energetico nel quadro della più generale pianificazione regionale attraverso l'incentivazione di impianti alimentati da energie rinnovabili (impianti solari in situazioni specifiche come illuminazione stradale e moduli fotovoltaici solari negli edifici pubblici);
- l'aumento dell'efficienza energetica degli edifici attraverso l'introduzione di criteri per migliorare l'efficienza energetica nei nuovi edifici e nella ristrutturazione di quelli esistenti.

c) Conservazione e riqualificazione degli immobili e degli ambiti di valore storico ambientale

Obiettivo prioritario del Documento di Piano sarà l'attenta valutazione degli immobili del centro storico, degli edifici isolati di valore storico culturale e dei relativi contesti di pertinenza presenti sul territorio comunale, anche attraverso una mappatura degli stessi e puntuali indicazioni che consentano di operare anche con singola concessione, senza far ricorso necessariamente allo strumento del piano attuativo.

d) Servizi di uso pubblico

Miglioramento della qualità dei servizi pubblici di interesse pubblico, del verde pubblico e dei parcheggi, da valutare e definire attraverso il Piano dei Servizi. Obiettivi prioritari sono i seguenti:

- riqualificazione del polo scolastico;
- ampliamento ed adeguamento del centro sportivo;

- realizzazione di un parco pubblico comunale;
- riqualificazione del municipio.

e) Assetto viabilistico

Definizione di un adeguato assetto viabilistico e di mobilità urbana, che persegua la promozione di una mobilità sostenibile attraverso interventi finalizzati alla moderazione del traffico stradale, la realizzazione di isole pedonali – Zone 30 in ambito urbano, interventi per la mobilità ciclo-pedonale e parcheggi di prossimità.

f) Quadro normativo

Il Documento di Piano dovrà prefiggersi di individuare nuove norme ed indirizzi che contribuiscano al raggiungimento di una più elevata qualità urbana in tutti i suoi aspetti, omogeneità di tipologie edilizie per zone, politiche di riduzione dei consumi e sviluppo di un'edilizia ecocompatibile, anche mediante la revisione del Regolamento Edilizio.

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 PGT²⁸.

I piani e programmi individuati per la verifica di coerenza esterna del Documento di Piano del PGT di Sotto il Monte Giovanni XXIII sono stati selezionati a livello regionale, provinciale e comunale. Sono presi in considerazione gli atti vigenti di pianificazione urbanistica del Comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII, che sono oggetto di revisione ed adeguamento secondo la legge regionale 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. Adottato con deliberazione n.874 del 30 luglio 2009
Rete Ecologica Regionale	LR 12/2005	Approvata con Dgr n.10962 del 30 dicembre 2009
Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo	DLgs 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 e verifica della VAS
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	In fase di bozza per la conferenza finale VAS
Programma di Tutela e Uso delle Acque	DLgs 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 Rifiuti	DLgs 152/2006 e LR 26/2003	In fase di approvazione e verifica della VAS
Piano Regolatore Generale	LR 12/2005	Vigente. In fase di adeguamento alla LR 12/2005

Alcuni dei piani sopra citati, sono a loro volta soggetti a valutazione ambientale strategica, è il caso del PTCP della Provincia di Bergamo e del PTR della Regione Lombardia. Appare rilevante sottolineare, data la stretta correlazione tra questi piani e il PGT, il fatto che le strategie sovralocali per la sostenibilità siano spesso la traduzione delle previsioni di importanti piani di settore inerenti, ad esempio: la mobilità sostenibile, il ciclo dei rifiuti, la tutela del suolo, le fonti energetiche, la qualità dell'aria, etc.

²⁸ Garbelli P. (a cura di), Linee Guida EnPlan. *Valutazione ambientale di piani e programmi*. www.interreg-enplan.org/

L'integrazione della valutazione ambientale strategica ai diversi livelli di pianificazione territoriale definisce in tal modo un sistema unitario per il governo sostenibile del territorio lombardo capace di declinare progressivamente alle varie scale le indicazioni generali dei criteri di compatibilità ambientale dei piani e programmi definiti da politiche settoriali per l'ambiente, traducendole appunto in politiche per il territorio.

4.1 I Piani e Programmi sovraordinati

Per brevità di analisi non è stato qui considerato il **Piano Territoriale Regionale della Lombardia** in quanto già integrato nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, essendo strumento di pianificazione sovraordinato.

Rispetto alla **Rete Ecologica Regionale (RER)**, strumento del PTR, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII ricade a cavallo tra i settori 70 (*Montevecchia*) e 90 (*Colli di Bergamo*). Il settore 70 è un'area molto eterogenea che include elementi di assoluto valore naturalistico accanto a tratti densamente urbanizzati. Notevole sviluppo di infrastrutture che in alcuni casi determinano forte frammentazione o isolamento degli ambienti.

Buona parte del territorio comunale è interessato da elementi della RER. Elementi primari della rete ecologica sono l'area del Canto di Pontida; elementi di secondo livello sono le aree agricole tra il fiume Brembo e l'area prioritaria Canto di Pontida, in parte ricadenti nel PLIS del Canto e del Bedesco. Si tratta di aree per lo più caratterizzate da lembi di zone agricole intervallate da siepi, filari e piccoli lembi boscati; il torrente Dordo è un'elemento a principale funzione di connessione ecologica.

Alcuni ambiti di trasformazione previsti ricadono in Elementi di I livello della RER mentre altri ricadono in Elementi di II livello interagendo quindi in maniera poco compatibile con gli obiettivi della Rete.

In particolare per i settori di interesse è necessario *evitare alterazioni degli alvei e, invece, attivare azioni di ripristino della funzionalità ecologica fluviale, fatte salve le indifferibili esigenze di protezione di centri abitati; il mantenimento della destinazione agricola del territorio e la conservazione delle formazioni naturaliformi sarebbero misure sufficienti a garantire la permanenza di valori naturalistici rilevanti.*

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 corretta gestione degli ambiti urbani (rifiuti, emissioni sonore e fabbisogni energetici); la tutela e l'incremento del patrimonio naturale, della biodiversità e del paesaggio; salvaguardia della risorsa suolo tramite il recupero di aree dismesse e del patrimonio edificato; tutela dell'assetto idrogeologico del territorio; definizione della rete ecologica locale per garantire una "continuità del verde" e il contestuale incremento della biodiversità; un'attenta riflessione sull'attività edilizia e una razionale distribuzione delle attività produttive.

Gli ambiti di trasformazione definiti nel Documento di Piano interessano prevalentemente due tipi di paesaggio del PTCP: *aree con fenomeni urbanizzativi in atto o previste o prevalentemente inedificate, di immediato rapporto con i contesti urbani* (art.62) e *ambiti di opportuna istituzione di PLIS* (art.71) come risulta evidente nelle tavole sottostanti.

Attualmente il PLIS non è ancora dotato di un piano di gestione ed incerto è il suo futuro sviluppo in quanto, almeno sul Comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII, è in fase di approvazione una sua nuova perimetrazione. Gli Ambiti di Trasformazione previsti ricadono quindi in aree normate dagli artt.58, 59 e 60 secondo cui *qualsiasi tipo di attività o di intervento dovrà avvenire nel massimo rispetto della naturalità e degli aspetti paesaggistici* (art.58 c.2), *gli interventi di completamento e di espansione edilizia necessari al soddisfacimento dei fabbisogni territoriali potranno essere allocati nelle aree di cui al presente articolo a condizione che interessino zone di completamento di frange urbane, ambiti agrari già dismessi o aree agricole di marginalità produttiva* (art.58 c.4), *dovranno essere evitati i processi di compromissione dei terrazzi e delle balze, tramite un adeguato controllo delle scelte insediative degli strumenti urbanistici* (art.59 c.2), *deve essere valorizzata la matrice rurale degli insediamenti che costituisce inoltre un segno storico in via di dissoluzione per la tendenza generalizzata alla saldatura tra gli abitati; pertanto vanno evitate le conurbazioni, anche attraverso il mantenimento delle aree libere da edificazione, e potenziando gli aspetti naturalistici e agrari presenti e potenziali delle aree* (art.60 c.2). Nello specifico quindi ATRE1 è coerente con gli obiettivi del PTCP ponendosi su aree già urbanizzate e in parte su aree normate dall'art.62. ATR1, ATR3, ATR4, ATR6 e ATR10 sono coerenti con gli obiettivi del PTCP ponendosi su aree normate dall'art.62. Viceversa ATR2, ATR5, ATR7, ATR8, ATR9, ATR11, ATR12, ATS1, ATP1, ATP2 e ATP3 ricadono in aree normate dall'art.71, pertanto ogni singola scelta progettuale e insediativa va attentamente valutata. Questi ultimi Ambiti tuttavia verranno esclusi dalla nuova perimetrazione del PLIS a breve deliberata dal Consiglio Comunale e recepita dal Documento di Piano del PGT.

Secondo il **Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013** della Lombardia, il comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII ricade in Zona A nella fascia dei *Poli urbani*. Sono le aree nelle quali è prioritario ricercare nuove formule produttive e organizzative, tenendo conto delle necessità di riequilibrare territori nei quali l'attività agricola e l'ambiente sono compromessi dalla forte pressione competitiva di altre attività. Tra le varie opportunità si può evidenziare la diversificazione, orientata a fornire servizi alla popolazione urbana.

Gli obiettivi perseguiti dal Documento di Piano, in particolare per quanto riguarda il mantenimento in essere delle aziende agricole e l'incentivazione al recupero colturale delle aree dismesse e dei terrazzi si integrano con l'Asse 2 del PSR con quelle misure che si prefiggono di salvaguardare l'agricoltura nelle aree svantaggiate erogando indennità compensative e specifiche condizioni di favore.

La salvaguardia ambientale e la riqualificazione del territorio naturale, si integrano specialmente con l'Asse 2 del PSR con quelle misure che perseguono come obiettivo la tutela dell'ambiente e il miglioramento del paesaggio rurale, la salvaguardia della qualità delle risorse idriche superficiali e profonde, la conservazione della biodiversità.

Il recupero delle aree dismesse e del patrimonio edificato è positivo nell'ottica del risparmio dall'urbanizzazione di terre destinate all'attività agricola.

Il **Piano Agricolo Provinciale 2007/2009** attribuisce il comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII all'Unità agrario-forestale dell'Alta Pianura Occidentale. In quest'Unità comprendente 26 comuni, sono

presenti oltre 436 aziende agricole, di cui il 20,2 % con titolare con età inferiore a 40 anni, il 54,4 % con titolare con età compresa tra i 40 ed i 65 anni, mentre il 25,4 % con età superiore ai 65 anni. Le coltivazioni più diffuse sono il mais da granella (1.826,75 ha) e il mais ceroso (282,09 ha come primo raccolto) destinato all'allevamento zootecnico; inoltre sono ben rappresentati i prati avvicendati (396,59 ha) e i prati stabili (134,19 ha). I cereali a paglia sono sufficientemente diffusi e la loro consistenza è di 613,87 ha. Le coltivazioni vivaistiche e floricole interessano 48,4 ha. Dai suddetti dati si evince che la tipologia delle coltivazioni non è strettamente correlata con l'allevamento delle bovine da latte.

Gli obiettivi del PGT risultano coerenti con gli obiettivi del Piano Agricolo Provinciale soprattutto per quanto riguarda la gestione della componente forestale, l'individuazione del sistema agrario, la creazione di filari e siepi, lo sviluppo della multifunzionalità e l'accrescimento della produttività delle aziende agricole come ad esempio lo sviluppo del sistema produttivo agricolo ed agroalimentare o la valorizzazione dell'imprenditoria giovanile al fine mantenere vive le aziende agricole presenti sul territorio comunale e incentivare il recupero culturale delle aree dismesse, dei terrazzi, dell'arboricoltura da frutto dei vigneti e dei castagneti.

Il recupero delle aree dismesse e del patrimonio edificato è positivo nell'ottica del risparmio dall'urbanizzazione di terre destinate all'attività agricola.

Il Piano di Indirizzo Forestale è osservato dagli obiettivi del PGT in particolare per quanto riguarda la gestione della componente forestale secondo indirizzi di carattere paesaggistico e selvicolturale e per quanto riguarda la definizione della rete ecologica e il suo incremento tramite creazione di siepi, filari, macchie boscate e fasce verdi.

Le Azioni di Piano coinvolgono solo marginalmente aree boscate individuate dal PIF in particolare in corrispondenza dell'ATP3; ATR2 interseca alcune porzioni del sistema del verde costituito da fasce o macchie boscate continue di robinia. A compensazione di questa alterazione il PGT prevederà il ripristino di siepi, filari, macchie boscate e fasce verdi di appoggio alle principali infrastrutture e lungo il reticolo idrico minore.

In base al **Piano di Miglioramento Ambientale**, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII ricade nell'unità di Collina, sottounità Colline di Bergamo. Obiettivi specifici di pianificazione sono: migliorare l'ecomosaico forestale, potenziare la diversificazione agraria, costituire o conservare popolazioni stabili delle specie d'interesse gestionale (fagiano, starna, lepre, capriolo, beccaccia e cervo), conservare le specie d'interesse naturalistico (tasso, rapaci notturni e diurni, specie silvicole e scoiattolo), creare o mantenere aree idonee alla sosta o svernamento delle specie migratrici. Interventi prioritari sono: interventi forestali, in particolare la rinaturalizzazione dei popolamenti presenti, miglioramento o creazione dell'ecomosaico forestale, diversificazione culturale con colture faunistiche.

Gli obiettivi del Documento di Piano risultano coerenti soprattutto per quanto riguarda la gestione della componente forestale, la tutela dell'assetto idrogeologico (se condotta tuttavia rispettando principi di

ingegneria naturalistica e di gestione naturalistica) e la definizione della rete ecologica grazie anche al mantenimento e alla creazione di filari, siepi e macchie boscate.

Rispetto al **Piano Faunistico Venatorio Provinciale**, in comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII 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 gestione forestale, la definizione della rete ecologica tramite creazione di filari, siepi e macchie boscate e la tutela dell'assetto idrogeologico se rispettoso ed attento verso esigenze ecosistemiche (adottando ad esempio criteri di ingegneria naturalistica).

Rispetto al **Piano Ittico Provinciale**, in comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII il corpo idrico di maggiore interesse è il torrente Buliga che ricade nel bacino idrografico del Brembo. Le acque nel territorio comunale sono definite di Tipo "C". Le acque di pianura sono tutte classificate di tipo "C". In nessun caso acque di pianura, pur con vocazione ittica a salmonidi e ciprinidi reofili o con presenza di specie come la trota marmorata o il temolo, potranno essere classificate di tipo "B". In queste le specie sopraccitate andranno salvaguardate attraverso specifici provvedimenti di tutela (disciplina delle modalità di pesca, divieto di cattura, etc.).

L'obiettivo del PGT di tutela dell'assetto idrogeologico se realizzata rispettando principi ecologici è coerente con gli obiettivi del Piano Ittico specialmente per quanto riguarda la tutela dei corpi idrici al fine di perseguire la buona qualità delle risorse idriche e la salvaguardia dei relativi ecosistemi e la rinaturalizzazione di sponde e alvei fluviali per mezzo di interventi che devono tendere all'incremento della biodiversità e al ripristino delle connessioni longitudinali e laterali, in modo da ricucire le frammentazioni fra sistemi e ripristinare gli interscambi funzionali. Positiva in questo senso è anche la realizzazione di fasce verdi lungo il reticolo idrico minore artificiale e naturale .

Rispetto al **Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)**, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII ricade nel Bacino Idrogeologico di pianura Adda-Oglio, settore di Brembate. 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, né 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 Sotto il Monte Giovanni XXIII non è direttamente coinvolto da eventuali opere di fonoisolamento. Come visto in precedenza infatti il traffico nel territorio comunale è ridotto e di interesse prevalentemente locale: la SP 166 maggiormente trafficata incontra il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII solo lungo il suo confine meridionale, lontano dal centro abitato.

Il **Piano provinciale della rete ciclabile** interessa marginalmente anche il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII. Il comune è infatti considerato nel Piano di rete ciclabile della pianura, area “dell’Isola”. La maglia secondaria della rete da Presezzo a Calusco d’Adda percorre la SP166 e interseca pertanto, seppur marginalmente e senza entrare nel centro abitato, il territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII.

Sono tuttavia previste diverse maglie minori della rete che percorrono le SP167 e SP168 e che si addentrano ulteriormente nel centro abitato e collegano diverse frazioni pedecollinari come Pratolongo, Brusico e Casoracchio, garantendo oltretutto una via di scorrimento alternativa e meno interessata dal transito automobilistico in direzione di Carvico e Mapello. Il Documento di Piano prevede inoltre tra i suoi obiettivi la definizione di un adeguato assetto viabilistico e di mobilità urbana raggiunto anche attraverso interventi per la mobilità ciclo-pedonale.

In coerenza con il **Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti**, il comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII pratica già da diverso tempo il recupero e il riciclaggio dei rifiuti urbani (avendo superato il tasso del 50 %) e il PGT prevede tra gli obiettivi il proseguimento della raccolta differenziata.

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

Nelle tavole riportate nel seguito si sono sovrapposti gli Ambiti di Trasformazione previsti dal nuovo PGT e il PRG vigente; per l’interpretazione della legenda si rimanda alla tavola riportata nel paragrafo 1.4.

L’ATRE1 è un ambito di recupero di una zona *A nucleo di antica formazione*. L’ATR1 coincide quasi totalmente con una zona C3 di *espansione e/o nuovo impianto*; l’ATR10 coincide con una zona C1 di *completamento*: entrambi gli ambiti residenziali erano quindi già previsti anche nel precedente PRG. L’ATR10 tuttavia coinvolge anche un’ampia area classificata precedentemente come area di rispetto venendosi a trovare al di sotto e nelle immediate vicinanze di due linee elettriche. L’ATR3 ricade in una zona di *parchi urbani e verde pubblico*. Tutti gli altri Ambiti di Trasformazione previsti dal nuovo PGT ricadono in zone precedentemente classificate come zona E *agricole e per insediamenti rurali*.

Tutti i nuovi Ambiti di Trasformazione previsti, ad eccezione di ATRE1, ATR1 e ATR10, coinvolgono aree precedentemente classificate come rurali e comunque non di espansione o completamento. ATR5 era considerata come Parchi urbani – verde pubblico e, seppur in contesto urbano, costituisce comunque un cambio d’uso in senso edificatorio.

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'ambiente²⁹.

La contestualizzazione dei criteri di sostenibilità ambientale alla realtà del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII 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*³⁰, e successivamente contestualizzati alla realtà del Comune di Sotto il Monte Giovanni XXIII.

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).

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.

²⁹ Garbelli P. (a cura di), Linee Guida EnPlan. *Valutazione ambientale di piani e programmi* (www.interreg-enplan.org/).

³⁰ 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.

5.1.1 Matrice Criteri – Obiettivi

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	Salvaguardia ambientale e riqualificazione del territorio naturale	+	+?	+	+?	+	+	+	+	↔	+?	↔
2	Ambiti urbani - Prospettive per gli insediamenti residenziali/produttivi	-	-?	-?	-?	-	-	-?	-	-?	-?	-?
3	Conservazione e riqualificazione degli immobili e degli ambiti di valore storico ambientale	+	+	+?	+?	↔	+	+	↔	+?	+?	+?
4	Servizi di uso pubblico	-	-	+?	+?	↔	-	↔	↔	+?	+?	+?
5	Assetto viabilistico	↔	+?	↔	+	+	↔	↔	↔	↔	+	↔
6	Quadro normativo	+?	+	+	+	+?	+?	+?	+?	+	+	+

L'obiettivo di **Salvaguardia ambientale e riqualificazione del territorio naturale** ha effetti generalmente positivi rispetto ai criteri di sostenibilità ambientale. Garantisce infatti un contenimento del consumo di suolo e di risorse non rinnovabili promuovendo il recupero o comunque il mantenimento di un equilibrio tra aree edificate e non incentivate anche dal recupero culturale delle aree dismesse e in particolare

dei terrazzi; influisce positivamente in modo diretto e indiretto sul miglioramento della qualità delle acque; permette in modo indiretto il miglioramento della qualità dell'aria e la riduzione dell'inquinamento acustico (se si ipotizza l'uso di aree verdi e cortine vegetali con effetto barriera); incide positivamente sulla conservazione della biodiversità, sulla valorizzazione del paesaggio e più in generale permette un miglioramento della qualità ambientale del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII; ha effetti trascurabili per quanto riguarda il contenimento dei rifiuti e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico.

L'obiettivo che coinvolge gli **Ambiti urbani** ha viceversa effetti generalmente negativi rispetto ai criteri di sostenibilità ambientale. Non permette il contenimento del consumo di suolo: sebbene tra gli obiettivi vi sia la riduzione di consumo del territorio indirizzando l'espansione residenziale al recupero di aree dismesse limitando inoltre la trasformazione dei versanti collinari, ciò non pare realizzabile nella realtà osservando alcuni Ambiti previsti quali ATR1, ATR2, ATR3.

La **Conservazione e riqualificazione degli immobili e degli ambiti di valore storico ambientale** non provoca ulteriore consumo di suolo né presumibilmente di risorse non rinnovabili; ciò contribuisce al recupero di un equilibrio tra aree edificate e non e permette la valorizzazione del paesaggio e del patrimonio culturale grazie all'attenta valutazione degli edifici di valore storico culturale e dei relativi contesti di pertinenza; contribuisce in modo tendenzialmente positivo al miglioramento della qualità delle acque, dell'aria e alla riduzione dei rifiuti e dell'inquinamento acustico poiché determina un cambiamento rispetto alla situazione urbanizzata attuale qualora vengano adottati adeguati sistemi di risparmio energetico, di risorse e di emissioni. Non ha effetti sulla tutela del patrimonio naturale e sulla conservazione della biodiversità, se non in modo indiretto per via dell'assenza o quasi di disturbo.

I **Servizi di uso pubblico** non permettono il contenimento del consumo di suolo e di risorse non rinnovabili, né di conseguenza un riequilibrio tra aree edificate e non in quanto prevedono anche espansioni degli ambiti urbani; influiscono in modo presumibilmente positivo sulla qualità dell'aria, sul contenimento dei rifiuti, sulla riduzione dell'inquinamento acustico e da campi elettromagnetici dal momento che prevedono la riqualificazione di edifici pubblici (il polo scolastico e il municipio) in cui verranno adottati idonei criteri ambientali; l'ampliamento del centro sportivo contribuisce comunque al processo di urbanizzazione con le conseguenti esternalità negative (anche in questo caso mitigate parzialmente dall'adozione di adeguati sistemi di risparmio energetico, di risorse e di emissioni). Ha effetti trascurabili sulla tutela del patrimonio naturale e culturale nonché sulla biodiversità (tuttavia la realizzazione di un parco pubblico comunale se fatta seguendo criteri "didattici" potrebbe sensibilizzare la popolazione verso determinate tematiche ambientali).

La definizione di un nuovo **Assetto viabilistico** influisce positivamente sul miglioramento della qualità dell'aria e sulla riduzione dell'inquinamento acustico nonché più in generale sul miglioramento della qualità ambientale almeno in ambito urbano. Ha inoltre un effetto presumibilmente positivo sulla riduzione del consumo di risorse non rinnovabili grazie alla promozione della mobilità sostenibile (ciclo-pedonale). Rispetto agli altri criteri di sostenibilità ambientale ha effetti trascurabili.

Il **Quadro normativo** influisce positivamente rispetto a tutti i criteri di sostenibilità ambientale considerati. Ovviamente ciò vale esclusivamente se le norme ed indirizzi previsti contribuiranno al raggiungimento di una più elevata qualità ambientale sia in ambito urbano che extraurbano.

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
AZIONI DI PIANO Comparto residenziale e di recupero		1	2	3	COMPONENTI AMBIENTALI	
OBIETTIVI DEL PGT		Trasformazione residenziale di completamento ATR1, ATR10	Trasformazione residenziale di espansione ATR2, ATR3, ATR4, ATR5, ATR6, ATR7, ATR8, ATR9, ATR11, ATR12	Trasformazione di recupero ATRE1		
1	Salvaguardia ambientale e riqualificazione del territorio naturale	-?	-	+		
2	Ambiti urbani - Prospettive per gli insediamenti residenziali/produttivi	+	+	+		
3	Conservazione e riqualificazione degli immobili e degli ambiti di valore storico ambientale	↔	↔	+		
4	Servizi di uso pubblico	+	+	+		
5	Assetto viabilistico	+?	+?	+?		

Le **Trasformazioni residenziali di completamento** sono coerenti con l'obiettivo di PGT degli ambiti urbani, dei servizi e dell'assetto viabilistico in quanto contribuiscono all'espansione degli ambiti urbani e di conseguenza anche dei servizi; non influiscono sull'obiettivo della conservazione di immobili di valore storico ambientale e sono leggermente in discordanza con l'obiettivo di salvaguardia ambientale in quanto contribuiscono alla sottrazione di territorio, sebbene siano già previsti nel PRG vigente. Hanno effetti presumibilmente negativi su tutti i comparti ambientali (ad eccezione del patrimonio storico architettonico che non viene influenzato) dal momento che occupano territorio non ancora urbanizzato modificando potenziali ambienti per la flora e la fauna locali; costituiranno inoltre, a causa della nuova popolazione insediabile (146 abitanti), nuove probabili fonti di inquinamento per aria, acqua, suolo sebbene in forme molto moderate in quanto legate alle sole utenze residenziali.

Le **Trasformazioni residenziali di espansione** hanno gli stessi effetti dell'azione precedente. Sulle componenti ambientali però è presumibile una intensità negativa più elevata, in considerazione della maggiore estensione e del coinvolgimento di contesti più periferici rispetto al centro urbanizzato principale; l'aumento di popolazione insediabile (226 abitanti) porterà a un incremento del consumo di risorse energetiche e idriche nonché a un aumento di esternalità ambientali negative come l'incremento di traffico verso le nuove aree residenziali e l'aumento di rifiuti prodotti complessivamente.

Le **Trasformazioni di recupero** sono coerenti con tutti gli obiettivi del PGT compresa la conservazione e la riqualificazione di eventuali immobili di valore storico ambientale e, in modo indiretto, la salvaguardia dell'ambiente, dal momento che in questo caso non vi è ulteriore consumo di suolo. L'Azione ha effetti positivi su suolo e sottosuolo (non ne consuma ulteriormente) e sul patrimonio culturale e paesaggistico; ha effetti potenzialmente positivi su aria, acqua, rifiuti, rumore e traffico in quanto pur costituendo comunque una fonte di inquinamento può portare a una sua riduzione a patto che vengano rispettati determinati requisiti ambientali (uso di fonti energetiche rinnovabili, isolamenti termici, corretto uso e smaltimento delle acque, corretta progettazione della viabilità di servizio...); ha effetti trascurabili (positivi o negativi) su flora e fauna.

5.1.3 Matrice Azioni del comparto produttivo e per i servizi – 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
AZIONI DI PIANO Comparto produttivo e per i servizi		1	2	COMPONENTI AMBIENTALI	
		Trasformazione produttiva ATP1, ATP2, ATP3	Trasformazione a servizi ATS1		
OBIETTIVI DEL PGT					
1	Salvaguardia ambientale e riqualificazione del territorio naturale	-	-		
2	Ambiti urbani - Prospettive per gli insediamenti residenziali/produttivi	+	+?		
3	Conservazione e riqualificazione degli immobili e degli ambiti di valore storico ambientale	↔	↔		
4	Servizi di uso pubblico	↔	+		
5	Assetto viabilistico	+?	+?		

Le **Trasformazioni produttive** (tutte di espansione e non previste dal precedente PRG) sono coerenti con l’obiettivo del PGT di espansione degli ambiti urbani e di definizione dell’assetto viabilistico; sono viceversa in contrasto con l’obiettivo di salvaguardia ambientale in quanto provocano consumo di suolo e di risorse. Non influiscono sull’obiettivo di conservazione dei beni di valore storico-ambientale e sul

miglioramento dei servizi di uso pubblico. L’Azione ha effetti negativi su suolo e sottosuolo che vengono alterati e sottratti ad altri usi comportando la perdita di ambienti di potenziale interesse per flora e fauna nonché arrecando potenziale disturbo a flora e fauna (specialmente in corrispondenza di ATP3 confinante con un corso d’acqua e una zona boscata). Ha inoltre effetti potenzialmente negativi come futura fonte di inquinamento in aria, acqua, suolo e per il rumore. Non ha effetti sul patrimonio storico-architettonico.

La **Trasformazione a servizi** è coerente all’obiettivo del PGT di espansione degli ambiti urbani e di dotazione di nuovi servizi di uso pubblico. Può avere effetti positivi sull’assetto viabilistico se in fase progettuale vengono adottati idonei accorgimenti al fine di limitare il traffico e i suoi potenziali effetti negativi. Ha effetti negativi sulla salvaguardia ambientale e sulla riqualificazione del territorio naturale in quanto l’Ambito contribuisce alla sottrazione di territorio agricolo. Rispetto alle componenti ambientali l’azione ha effetti negativi su suolo e sottosuolo che vengono alterati e sottratti ad altri usi comportando inoltre la perdita di ambienti di potenziale interesse per flora e fauna (sebbene si tratti prevalentemente di seminativi privi di particolari connotati naturalistici), costituisce una futura fonte di inquinamento in aria, acqua, suolo, per il rumore e per l’inquinamento elettromagnetico; effetti che possono venire mitigati tramite l’adozione di opportuni accorgimenti. Non ha effetti sul patrimonio storico-architettonico.

5.1.4 Matrice Azioni di Piano – Componenti ambientali

AZIONI DI PIANO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Mantenimento delle aziende agricole e incentivazione del recupero culturale	Gestione di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico	Gestione della componente forestale	Tutela dell'assetto idrogeologico	Definizione delle rete ecologica locale e previsione di aree verdi di mitigazione	Ridurre il consumo di territorio, limitare la trasformazione dei versanti collinari	Rispetto dei valori limite di emissione sonora	Raccolta selettiva dei rifiuti urbani	Incentivazione di impianti alimentati da energie rinnovabili	Aumento dell'efficienza energetica degli edifici	Definizione di un adeguato assetto viabilistico e di mobilità urbana	Nuove norme ed indirizzi per raggiungere una più elevata qualità urbana
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	+	+	↔	↔	+	+	↔	↔	↔	↔	↔	+?

Si considerano ora in modo complessivo le Azioni di Piano che compongono gli Obiettivi di Piano previsti dal Piano di Governo del Territorio. In generale sono tutte previste coerentemente con la corretta gestione delle componenti ambientali esplicando un ruolo positivo, potenzialmente positivo o al massimo privo di effetti sulle singole componenti.

Il **Mantenimento delle aziende agricole e l'incentivazione del recupero culturale** raggiunto attraverso l'azzonamento e la regolamentazione dell'ambito collinare ha effetti direttamente positivi sulla protezione di suolo e sottosuolo, sulla flora, sulla fauna e sul patrimonio culturale e paesaggistico. Ha effetti generalmente positivi sul contenimento dell'inquinamento acustico e delle altre forme di inquinamento in quanto il mantenimento dell'attività agricola (se fatta rispettando le buone pratiche e una modalità tradizionale) ha effetti meno impattanti sulle varie componenti ambientali rispetto ad altre attività quali quella residenziale e industriale. Ha effetti trascurabili sull'inquinamento elettromagnetico e sulla produzione di rifiuti.

La **Gestione di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico** ha effetti positivi su rumore, viabilità e traffico, energia ed effetto serra in quanto garantisce una mobilità sostenibile. Ha effetti positivi o potenzialmente positivi su flora, fauna e patrimonio storico-architettonico in quanto può garantirne la valorizzazione e la conoscenza.

La **Gestione della componente forestale** secondo indirizzi di carattere paesaggistico e selvicolturale ha effetti positivi su aria, acqua, suolo e sottosuolo, flora e fauna in quanto componenti ambientali influenzate positivamente dalla presenza del bosco rispetto ad altri usi. Ha inoltre effetti positivi per energia ed effetto serra in quanto l'uso selvicolturale del bosco produce fonti energetiche rinnovabili suscettibili di impiego (poco distante a Calusco d'Adda è presente un impianto a biomasse).

La **Tutela dell'assetto idrogeologico** del territorio ha effetti positivi sulle risorse idriche, su suolo e sottosuolo (contenimento di fenomeni erosivi e di instabilità con conseguente perdita di suoli) nonché su flora e vegetazione (che a sua volta permette la gestione di un buon assetto idrogeologico).

La **Definizione della rete ecologica locale e la previsione di aree verdi di mitigazione** degli impatti prodotte da varie forme di inquinamento ha effetti positivi su suolo e sottosuolo (che viene sottratto a fenomeni urbanizzativi), energia ed effetto serra, aria, acqua e rumore (grazie all'opera di mitigazione delle aree verdi), flora e fauna, patrimonio culturale e paesaggistico. Sempre grazie all'opera di mitigazione ha inoltre effetti positivi sul traffico stradale.

La **Riduzione del consumo di territorio e la limitazione della trasformazione dei versanti collinari** ha effetti positivi su suolo e sottosuolo, aria e acqua (risorse che vengono sottratte a fenomeni urbanizzativi e a conseguenti possibili forme di inquinamento), flora e fauna (grazie al mantenimento di habitat idonei) e patrimonio culturale e paesaggistico (che raggiunge le sue massime espressioni proprio sui versanti collinari del territorio di Sotto il Monte Giovanni XXIII).

Il **Rispetto dei valori limite di emissione sonora** ha chiaramente effetti positivi sull'inquinamento acustico e potenzialmente sulla fauna, meno soggetta a futuri disturbi legati al rumore.

La **Raccolta selettiva dei rifiuti urbani** ha chiaramente effetti positivi sulla produzione complessiva di rifiuti a scala comunale e soprattutto sulla gestione e smaltimento dei rifiuti con probabili effetti positivi su aria, acqua, suolo e sottosuolo (comparti suscettibili di potenziale inquinamento dovuto a un errato trattamento dei rifiuti). Ha effetti potenzialmente positivi sull'effetto serra (grazie al corretto smaltimento).

L'**Incentivazione di impianti alimentati da energie rinnovabili** ha effetti positivi su aria (grazie alla riduzione dell'inquinamento atmosferico) ed effetto serra.

Analogamente l'**Aumento dell'efficienza energetica degli edifici** ha effetti positivi sull'effetto serra.

La **Definizione di un adeguato assetto viabilistico e di mobilità urbana** ha effetti positivi anche sul rumore, sull'aria (potenziale riduzione dell'inquinamento atmosferico) e sull'effetto serra (grazie soprattutto a forme di mobilità sostenibile e alternativa alla normale mobilità automobilistica).

Nuove norme ed indirizzi per raggiungere una più elevata qualità urbana in tutti i suoi aspetti, anche mediante la revisione del Regolamento Edilizio, hanno effetti potenzialmente positivi su tutte le componenti ambientali in base alle modalità in cui verrà predisposto il Documento di Piano.

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. Si procede quindi ad una valutazione qualitativa di tali misure rispetto alle differenti componenti ambientali prese in esame nella matrice precedente, cercando così di rendere più evidente quali misure potrebbero rivelarsi più efficaci.

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)

La Regione Lombardia con D.g.r. 22 dicembre 2008 n. 8757 e D.g.r. 10 febbraio 2010 n. 11297 ha emanato le linee guida per l'applicazione di questa norma. I principi fondamentali sono i seguenti:

1. Il Comune, in sede di predisposizione del PGT e in funzione degli obiettivi di Piano e delle caratteristiche del territorio, definisce la modulazione dell'incremento percentuale al contributo. La maggiorazione può variare da area ad area e i criteri per la sua definizione devono tenere conto della presenza o meno di aree soggette a vincolo paesistico, della classe di fattibilità geologica e del valore agronomico del suolo.
2. In assenza di indicazioni specifiche sul PGT o di apposita determinazione assunta con delibera consigliare, la maggiorazione prevista *ex lege* è da intendersi fissata nell'importo massimo individuato dal legislatore, ovvero pari al 5%.
3. Le maggiorazioni dei contributi vanno ad alimentare un fondo destinato all'attuazione di interventi di salvaguardia e valorizzazione del sistema rurale-paesistico-ambientale come meglio indicato successivamente.
4. La Regione istituisce un Fondo Aree Verdi sul quale devono obbligatoriamente confluire le maggiorazioni dei contributi derivanti da interventi in aree agricole effettuati da: Comuni capoluogo di Provincia, territori compresi in Parchi regionali o Nazionali; territori interessati da Accordi di Programma o da Programmi Integrati di Intervento di interesse regionale.
5. I proventi derivanti dalle maggiorazioni per interventi su aree diverse da quelle sopra indicate restano in capo ai Comuni che possono decidere se destinarli ad idonee opere di salvaguardia e valorizzazione del sistema rurale-paesistico-ambientale oppure farli confluire sul Fondo regionale.

6. L'accesso al Fondo regionale viene regolamentato secondo procedure a bando o sportello e i soggetti beneficiari sono gli enti pubblici territoriali e le loro associazioni o le persone fisiche e giuridiche di diritto privato possessori dei terreni individuati per le opere suscettibili di finanziamento con il fondo.
7. I Comuni che decidono di non fare confluire nel Fondo regionale i proventi delle maggiorazioni, devono impegnare le risorse finanziarie entro tre anni dalla loro riscossione e destinarle ad idonei interventi di salvaguardia e valorizzazione ambientale. La Regione chiede annualmente di rendicontare in merito all'utilizzo dei proventi nei rispetto dei disposti della normativa. In caso contrario le maggiorazioni devono obbligatoriamente confluire nel Fondo regionale entro 30 giorni dalla scadenza del termine triennale.
8. Gli interventi realizzabili autonomamente dai comuni con i proventi delle maggiorazioni o finanziabili con il Fondo regionale sono quelli indicati D.g.r. 22 dicembre 2008 n. 8757. Si tratta di opere di potenziamento della dotazione verde comunale, dei corridoi ecologici e del sistema del verde di connessione tra territorio rurale ed edificato secondo le indicazioni generali previste dalla rete Verde Regionale e dalla Rete Ecologica. Nello specifico le categorie di lavori possono riguardare: la costruzioni della rete del verde e della rete ecologica, la valorizzazione delle aree verdi e l'incremento della naturalità dei parchi locali di interesse sovracomunale, la valorizzazione del patrimonio forestale, l'incremento della dotazione del verde in ambito urbano con particolare attenzione al recupero di aree degradate.
9. Gli interventi vengono declinati puntualmente nel Piano dei Servizi.

6.2 Matrice Mitigazioni – Componenti ambientali

Relativamente alla categoria di azioni inerenti le trasformazioni a fini residenziali (ambiti di espansione e di recupero) e a fini produttivi e per servizi, si propongono tipologie di azioni volte alla mitigazione e alla compensazione degli impatti sulle componenti ambientali. La relativa matrice assume i seguenti aspetto e valori.

AZIONI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Riduzione del consumo di acqua	Allacciamento alla rete fognaria	Acque di prima pioggia	Limitazione delle superfici impermeabili	Risparmio energetico	Tetti bianchi	Antinquinamento luminoso	Contenimento dei rifiuti	Sistemazione a verde degli spazi interni	Realizzazione di cortine vegetali	Mantenimento di aree a verde non frammentate	Mobilità sostenibile
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	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↑	↑	↔

La **riduzione del consumo di acqua** in ambiente domestico e nei servizi, 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'incentivazione al risparmio e all'installazione di cisterne di raccolta dell'acqua piovana, anche attraverso le norme del nuovo Regolamento Edilizio, può risolvere questa problematica.

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 (specialmente 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. Ha inoltre effetti indiretti sulla flora e sulla fauna che sono in stretta connessione con il comparto idrico.

La **limitazione delle superfici impermeabili** è auspicabile all'interno degli ambiti di trasformazione produttiva, mediante il mantenimento di aree verdi o la predisposizione di superfici drenanti per i parcheggi. Questi accorgimenti determinano il miglioramento rispetto alla situazione di partenza per acqua, suolo e sottosuolo garantendo l'infiltrazione delle acque, contribuendo all'approvvigionamento della falda e riducendo quindi la quantità di acque derivanti dal lavaggio delle superfici impermeabilizzate che devono essere destinate alla depurazione.

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. Si propone inoltre di imporre in sede di lottizzazione uno studio di fattibilità per l'installazione di una mini centrale di trigenerazione che soddisfi i bisogni di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento degli edifici in progetto (anche ricorrendo a fonti rinnovabili), al fine di diminuire e razionalizzare i consumi energetici e i relativi carichi inquinanti; ciò ha effetti positivi diretti sulla qualità dell'aria a livello locale e quindi indiretti su tutte le componenti ambientali.

La copertura degli edifici con **tetti bianchi**³¹, specialmente se molto ampi come quelli produttivi o commerciali, 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.

L'installazione di impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, a norma **ant inquinamento 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 inoltre gli sprechi di energia elettrica.

È necessario incentivare il **contenimento dei rifiuti** attraverso il miglioramento della raccolta differenziata o misure che spingano verso una minor produzione di rifiuti proponendo ad esempio di fornire tutte le abitazioni con giardino (ville mono o plurifamiliari, piccoli condomini) 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.

L'organizzazione e la **sistemazione a verde degli spazi interni** agli ambiti di trasformazione residenziale e 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. Determina inoltre un parziale effetto migliorativo sulla fauna che trova micro-habitat di sosta e sulla flora qualora il verde venga attentamente curato mediante l'utilizzo di specie autoctone di diversa composizione specifica e strutturale.

³¹ Akbari H., 2008, *Global Cooling: Increasing World-wide Urban Albedos to Offset CO₂*, Fifth Annual California Climate Change Conference, Sacramento, CA 9 September 2008.

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.

Infine 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. Ha inoltre effetti diretti su aria e rumore, funzionando come filtro verso quelle forme di inquinamento che coinvolgono queste componenti, nonché effetti positivi sul suolo che non subisce riduzioni o impermeabilizzazioni ad opera dell'urbanizzazione. Più in generale ciò contribuisce al miglioramento della qualità dell'ambiente urbanizzato.

È inoltre fondamentale l'incentivazione della **mobilità sostenibile**, soprattutto in ambito urbano, attraverso iniziative quali il *Piedibus*³² e l'incremento delle piste ciclabili protette all'interno delle zone urbanizzate, così come previsto dagli obiettivi del Documento di Piano, in sinergia con un'ideale dotazione di servizi collaterali all'uso della bicicletta come parcheggi attrezzati e vani-biciclette comuni in tutte le unità multifamiliari di nuova realizzazione. Le piste ciclabili dovranno rispettare le indicazioni del *Manuale per la realizzazione delle Rete Ciclabile Regionale*, 2002, Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio e Urbanistica.

³² 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/).

7 MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO

7.1 Progettazione del sistema di monitoraggio³³

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.

Gli indicatori sono stati così organizzati.

Componenti ambientali		Determinanti	Pressioni	Stato	Impatti	Risposte
1	Aria	Aziende a rischio di incidente rilevante	Emissioni di CO, Emissioni di PM ₁₀ , Emissioni di NOx, Emissioni di SOx	Livelli di CO Livelli di PM ₁₀ Livelli di NOx Livelli di SOx	-	Aziende certificate ISO14000/EMAS
2	Risorse idriche	Allevamenti zootecnici, Attività inquinanti per le acque	Prelievo di acqua per settore di utilizzo, Consumo pro-capite	SECA	-	Capacità residua dell'impianto di depurazione, Misure di risparmio idrico e riutilizzo di acque reflue
3	Suolo e sottosuolo	Aziende agricole, Popolazione residente	Frammentazione degli insediamenti produttivi*, Utilizzo di effluenti zootecnici	Suolo urbanizzato rispetto all'intera superficie comunale, Suoli contaminati	-	Riuso del territorio urbanizzato**, Monitoraggio dei piani e registri di fertilizzazione
4	Rifiuti	Popolazione residente	Rifiuti prodotti procapite	Incidenza raccolta differenziata	-	Impianti di smaltimento e trattamento dei rifiuti
5	Rumore	Parco veicolare, Lunghezza delle strade per unità di superficie	-	Superamento dei limiti della normativa	Popolazione esposta al rumore	Zonizzazione acustica, Interventi di risanamento sulle infrastrutture di trasporto
6	Viabilità e traffico	Parco veicolare	Traffico giornaliero medio (TGM) in siti definiti di monitoraggio	Lunghezza delle strade per unità di superficie	-	Adozione del piano del traffico, Dotazione di piste ciclo-pedonali
7	Inquinamento elettromagnetico	Numero di impianti e siti per radiotelecomunicazioni	-	Superamento dei limiti della normativa	Popolazione esposta all'inquinamento	Interventi di controllo su impianti ed elettrodotti
8	Energia ed effetto serra	-	Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄)	Consumi energetici per abitante	-	Adozione del piano energetico comunale, Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili
9	Flora e vegetazione	-	-	Superficie con vegetazione naturale rispetto alla superficie totale, Superficie forestale, Lunghezza dei filari	-	Adozione del piano del verde, Estensione delle aree protette
10	Fauna	-	Frammentazione degli habitat naturali***, Lunghezza delle strade per unità di superficie	-	-	Estensione delle aree protette
11	Patrimonio culturale e paesaggistico	Presenza di rilevanze	Trasformazione degli ambiti naturali e storico-culturali****	-	-	Ambiti paesaggistici tutelati ai sensi del DLgs 42/2004

³³ Pizzato M., Rallo D., Rampado L., 2006, *Valutazione Ambientale Strategica al Piano di Assetto Territoriale*, Comune di Gambugliano (VI)

* Rapporto per cento, tra il perimetro e la superficie territoriale delle aree produttive. Il perimetro delle aree produttive è calcolato escludendo i tratti posti in adiacenza ad aree già edificate o edificabili, a destinazione non agricola, e adiacenti a infrastrutture di interesse sovra-comunale esistenti o previste.

** Rapporto percentuale tra la superficie territoriale delle zone di trasformazione soggette a piano attuativo e la superficie territoriale delle zone di espansione.

*** Rapporto per cento, tra il perimetro e la superficie territoriale delle aree naturali.

**** Cambio di uso del suolo rispetto alla situazione precedente passando ad ambiti urbanizzati o degradati (cave, discariche, cantieri...).

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.

Indicatore	U.m.	Fonte	Periodicità
Adozione del Piano del traffico	-	Ente comunale	Quinquennale
Adozione del Piano del verde	-	Ente comunale	Quinquennale
Adozione del Piano energetico comunale	-	Ente comunale	Quinquennale
Allevamenti zootecnici	n.	SIARL	Annuale
Ambiti paesaggistici tutelati ai sensi del DLgs 42/2004	n.	Sistema Informativo dei Beni Ambientali (SIBA)	Quinquennale
Attività inquinanti per le acque	n.	ARPA	Annuale
Aziende a rischio di incidente rilevante	n.	ARPA	Quinquennale
Aziende certificate ISO14000/EMAS	n.	Accredia (www.accredia.it)	Annuale
Aziende agricole	n.	SIARL	Annuale
Capacità residua dell'impianto di depurazione	Ab.eq.	Ente gestore	Annuale
Consumi energetici per abitante	KWh/ab.	Ente gestore	Annuale
Consumo idrico pro-capite	l/s*ab.	Catasto Utenze Idriche	Annuale
Dotazione di piste ciclo-pedonali	km	Ente comunale	Quinquennale
Emissioni (CO, PM ₁₀ , NO _x , SO _x)	t	ARPA – INEMAR	Biennale
Emissioni di gas serra (CO ₂ , CH ₄)	t	ARPA – INEMAR	Biennale
Estensione delle aree protette	Km ²	Database vettoriali regionali	Quinquennale
Frammentazione degli habitat naturali	%	DUSAF	Quinquennale
Frammentazione degli insediamenti produttivi	%	DUSAF	Quinquennale
Impianti di smaltimento e trattamento rifiuti	n.	Ente comunale	Quinquennale
Impianti e siti per radiotelecomunicazioni	n.	ARPA	Quinquennale
Incidenza raccolta differenziata	%	Osservatorio provinciale rifiuti	Annuale
Interventi di controllo su impianti ed elettrodotti	n.	Ente comunale	Quinquennale
Interventi di risanamento sulle infrastrutture di trasporto	m	Servizio infrastrutture provinciale	Quinquennale
Livelli (CO, PM ₁₀ , NO _x , SO _x)	t	ARPA	Annuale
Lunghezza dei filari	Km	DUSAF	Quinquennale
Lunghezza delle strade per unità di superficie	Km/Km ²	Database vettoriali regionali	Quinquennale
Misure di risparmio idrico e riutilizzo di acque reflue	-	Ente comunale	Quinquennale
Monitoraggio dei piani e registri di fertilizzazione	-	Ente comunale	Annuale
Parco veicolare	n.	ACI (www.aci.it)	Annuale
Popolazione esposta all'inquinamento elettromagnetico	n.	Ente comunale	Quinquennale
Popolazione esposta al rumore	n.	Ente comunale	Quinquennale
Popolazione residente	n.	ISTAT	Annuale
Prelievo di acqua per settore di utilizzo	l/s	Catasto Utenze Idriche	Annuale
Presenza di rilevanze	n.	Database vettoriali regionali	Quinquennale
Produzione lorda di energia da fonti rinnovabili	KWh/ab.	Ente gestore	Annuale
Rifiuti prodotti procapite	Kg/ab.	Osservatorio provinciale rifiuti	Annuale

Indicatore	U.m.	Fonte	Periodicità
Riuso del territorio urbanizzato	%	Ente comunale	Quinquennale
SECA	-	ARPA	Annuale
Suoli contaminati	ha	Ente comunale	Quinquennale
Suolo urbanizzato rispetto all'intera superficie comunale	%	DUSAF	Quinquennale
Superamento dei limiti normati per l'inquinamento acustico	n.	Servizio infrastrutture provinciale	Annuale
Superamento dei limiti normati per l'inquinamento elettromagnetico	n.	ARPA	Annuale
Superficie con vegetazione naturale rispetto alla superficie totale	%	DUSAF	Quinquennale
Superficie forestale	Km ²	DUSAF	Quinquennale
Traffico giornaliero medio (TGM)	n.	Settore viabilità provinciale	Annuale
Trasformazione degli ambiti naturali e storico-culturali	Km ²	DUSAF	Quinquennale
Utilizzo di effluenti zootecnici	Kg/ha	Ente comunale	Annuale
Zonizzazione acustica	-	Ente comunale	Quinquennale

7.2 Aggiornamento degli indicatori

Dal periodico aggiornamento degli indicatori, secondo la tempistica della tabella precedente, si potrà desumere se e quando 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.