



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI BARDONECCHIA

1° PARTE INQUADRAMENTO GENERALE

LUGLIO 2018

AMBIENTEITALIA

Sistema di gestione per la qualità certificato da DNV
UNI EN ISO 9001:2008
CERT-12313-2003-AQ-MIL-SINCERT

Sistema di gestione ambientale certificato da DNV
UNI EN ISO 14001:2004
CERT-98617-2011-AE-ITA-ACCREDIA

Progettazione ed erogazione di servizi di ricerca, analisi, pianificazione e consulenza nel campo dell'ambiente e del territorio



COMUNE DI BARDONECCHIA

SINDACO

FRANCESCO AVATO

ASSESSORE ALL'AMBIENTE

CHIARA ROSSETTI

RESPONSABILE AREA TECNICA DEL COMUNE DI BARDONECCHIA

ING. FRANCESCO CECCHINI

COORDINAMENTO ATTIVITÀ DI PROGETTO

ING. FRANCESCO CECCHINI

SOCIETÀ RESPONSABILE DEL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA



AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Codice progetto	17E082
Versione	03
Stato del documento	Approvato
Autori	f. loiodice, m. miglio, t. freixo santos
Revisione	r. pasinetti, t. freixo santos
Approvazione	m. zambrini



INDICE

1. IL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI BARDONECCHIA	5
1.1 Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima	5
1.2 L'adattamento ai cambiamenti climatici	8
1.2.1 <i>I concetti chiave riferiti al cambiamento climatico</i>	8
1.2.2 <i>Linee Guida per Strategie e Piani d'adattamento ai cambiamenti climatici</i>	10
1.2.3 <i>Strategia e Piano nazionale d'adattamento ai cambiamenti climatici</i>	15
1.3 Il Piano per la riduzione delle emissioni di CO₂	17
1.3.1 <i>Analisi del sistema energetico locale e definizione dell'inventario delle emissioni</i>	17
1.3.2 <i>La strategia d'intervento al 2020</i>	18
1.4 La struttura del documento di Piano del Comune di Bardonecchia	21
1.5 Le principali fonti dati	23
2. IL CLIMA	24
2.1 Valori normali climatici di temperatura e precipitazione	24
2.2 Valori estremi di temperatura e precipitazione	28
2.3 Indicatori del clima nel Comune di Bardonecchia	35
3. ANALISI DEL CONTESTO	45
3.1 Assetto demografico	45
3.2 Edifici e abitazioni	49
3.3 Assetto economico e produttivo del territorio	54
3.4 Strutture ricettive e flussi turistici	56
3.4.1 <i>Strutture ricettive</i>	56
3.4.2 <i>Flussi turistici</i>	65
3.4.3 <i>Offerta turistica invernale</i>	74
3.4.4 <i>Offerta turistica estiva</i>	82
3.5 Patrimonio culturale	84
3.5.1 <i>Beni architettonici</i>	84
3.5.2 <i>Beni museali</i>	87
3.6 Suolo	88
3.6.1 <i>Uso e copertura del suolo</i>	88
3.6.2 <i>Fragilità del suolo</i>	91
3.7 Agricoltura e allevamenti	105
3.7.1 <i>Agricoltura</i>	105
3.7.2 <i>Allevamenti</i>	109
3.7.3 <i>Prodotti di qualità</i>	110
3.8 Flora, fauna e habitat	111
3.8.1 <i>Aree protette e Rete Natura 2000</i>	111
3.9 Infrastrutture	128
3.10 Il parco veicolare circolante nel Comune di Bardonecchia	129



1. IL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA DEL COMUNE DI BARDONECCHIA

1.1 Il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

I cambiamenti climatici, rappresentano una delle principali questioni affrontate, a livello mondiale, dall'anno 1992 (**Summit per la Terra di Rio de Janeiro**), date le preoccupazioni per gli effetti prevalentemente negativi, in parte ora già chiaramente riscontrabili, sugli ecosistemi e sulle attività antropiche e la salute umana; prevenire e gestire gli impatti, mettendo in atto politiche di mitigazione e di adattamento, costituisce un impegno inevitabile e strategico che riguarda tutti i soggetti, dalle organizzazioni internazionali fino agli enti locali.

Inoltre, nel corso degli ultimi anni le problematiche relative alla gestione delle risorse energetiche hanno assunto una posizione centrale nel merito dello sviluppo sostenibile: prima di tutto perché l'energia (o più esattamente l'insieme di servizi che l'energia fornisce) è una componente essenziale dello sviluppo; in secondo luogo perché il sistema energetico è responsabile di una parte importante degli effetti negativi delle attività umane sull'ambiente (a scala locale, regionale e globale) e sulla stabilità del clima. Le emissioni di gas climalteranti sono ormai considerate un indicatore di impatto ambientale del sistema di trasformazione e uso dell'energia e le varie politiche concernenti l'organizzazione energetica fanno in gran parte riferimento a esse.

In generale, nell'ambito delle politiche energetiche vi è consenso sul fatto che per andare verso un sistema energetico sostenibile sia necessario procedere lungo tre direzioni principali:

- una maggiore efficienza e razionalità negli usi finali dell'energia;
- modi innovativi, più puliti e più efficienti, di utilizzo e trasformazione dei combustibili fossili, la fonte energetica ancora prevalente;
- un crescente ricorso alle fonti rinnovabili di energia.

Tutto questo è stato tradotto in prima istanza nelle conclusioni della **Presidenza del Consiglio Europeo dell'8 e 9 marzo 2007**, che sottolineano l'importanza del raggiungimento dell'obiettivo strategico di limitare l'aumento della temperatura media globale al massimo a 2°C rispetto ai livelli preindustriali. In particolare, attraverso il cosiddetto "pacchetto energia e clima", l'Europa:

- ha sottoscritto un obiettivo UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 20 % entro il 2020 rispetto al 1990, indipendentemente da eventuali accordi internazionali;
- ha sottolineato la necessità di aumentare l'efficienza energetica nell'UE in modo da raggiungere l'obiettivo di risparmio dei consumi energetici dell'UE del 20 % rispetto alle proiezioni per il 2020;
- ha riaffermato l'impegno a promuovere lo sviluppo delle energie rinnovabili attraverso un obiettivo vincolante che prevede una quota del 20 % di energie rinnovabili nel totale dei consumi energetici dell'UE entro il 2020.

Successivamente, la **Conferenza delle Parti di Parigi (COP 21) del 2015**, oltre a ribadire l'obiettivo di restare "ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli pre-industriali" e a stimolare "sforzi per limitare l'aumento di temperatura a 1,5 °C", ha previsto che i Paesi inclusi nell'accordo "puntino a raggiungere il picco delle emissioni di gas serra il più presto possibile", e proseguano "rapide riduzioni dopo quel

momento” per arrivare a “un equilibrio tra le emissioni da attività umane e le rimozioni di gas serra nella seconda metà di questo secolo”. Questi scenari erano, in qualche modo, già integrati nelle precedenti strategie politiche, tuttavia, l'articolo 8 dell'accordo, prevede di destinare fondi ai Paesi vulnerabili per affrontare i cambiamenti irreversibili a cui non è possibile adattarsi. Quest'ultimo aspetto rappresenta una novità rispetto alle politiche precedenti, poiché introduce il fatto che i cambiamenti climatici siano ormai già in atto e ribadisce la necessità di definire politiche e strategie in grado di adattarsi a questi cambiamenti mitigandone i potenziali effetti negativi sul territorio. In sostanza afferma che non è più sufficiente sviluppare Piani d'Azione locali che si concentrino al solo contenimento delle emissioni di gas serra, ma occorre integrare a tali documenti pianificatori, azioni e strategie territoriali che contrastino gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto.

La nuova strategia europea “**Il Quadro per il clima e l'energia al 2030 dell'Unione Europea**” fissa tre obiettivi principali da conseguire entro il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990)
- una quota almeno del 27% di energia rinnovabile
- un miglioramento almeno del 27% dell'efficienza energetica

Il quadro è stato adottato dai leader dell'UE nell'ottobre 2014 e rappresenta la prosecuzione del pacchetto per il clima e l'energia 2020.

L'attenzione internazionale, quindi, inizia a essere focalizzata tanto sulle misure di mitigazione, quindi sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, causa prima del cambiamento climatico, quanto sulle azioni di adattamento agli impatti, in modo da ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza dei sistemi.

L'iniziativa Mayor Adapt, promossa, nel 2014, dal Commissario Europeo per il Clima e dalla DG per l'Azione per il Clima, e assunta, nel 2015, dalla Commissione Europea con la denominazione “**The new integrated Covenant of Mayors for Climate & Energy**”, si prefigge di implementare la sfera di azione del Patto dei Sindaci, seguendone il modello e recuperando quanto già avviato con il cosiddetto Covenant Adapt. Le iniziative Mayor Adapt e Patto dei Sindaci, unendosi, hanno dato origine al nuovo Patto dei Sindaci; con il passaggio al Covenant of Mayors le strategie si estendono all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia impegna le Amministrazioni Locali aderenti allo stesso a predisporre il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Si tratta di un'iniziativa di tipo volontario che impegna gli aderenti ad agire per raggiungere entro il 2030 l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas serra e adottare un approccio congiunto all'integrazione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Tale Piano, infatti, contiene una sezione integrativa, specificatamente dedicata al tema del cambiamento climatico e dell'adattamento, in cui si valuta la vulnerabilità climatica, quindi i potenziali impatti, e in cui si delineano gli obiettivi e le azioni chiave da avviare per conseguire l'adattamento.

I firmatari del Patto devono in particolare redigere un Inventario di base delle emissioni e una Valutazione dei rischi del cambiamento climatico e delle vulnerabilità. Si impegnano inoltre a elaborare, entro due anni dalla data di adesione del consiglio locale, un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e



il Clima (PAESC) che delinei, attraverso un quadro di azioni puntuali, la strategia comunale di mitigazione e adattamento.

Il Comune di Bardonecchia, nel 2017, ha preso la decisione di aderire al nuovo Patto dei Sindaci procedendo nella redazione del PAESC del quale tale documento ne è parte integrante.

1.2 L'adattamento ai cambiamenti climatici

1.2.1 I concetti chiave riferiti al cambiamento climatico

Il cambiamento climatico, all'articolo 1 della Convenzione dell'ONU sui cambiamenti climatici del 1992, è definito come un *“cambiamento del clima attribuito direttamente o indirettamente all'attività umana, che altera la composizione dell'atmosfera globale e che si aggiunge alla variabilità naturale del clima osservata in periodi di tempo confrontabili”*. Tale Convenzione distingue, quindi, tra il cambiamento climatico, attribuibile alle attività umane, e la variabilità climatica, dovuta a cause naturali.

La definizione data da IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change - Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico), già nel 2007, confermata nel recente documento “Cambiamento Climatico 2014 – Mitigazione del cambiamento climatico”, edito nel 2015, è la seguente: *“variazione nello stato del clima che può essere identificato (ad es., usando test statistici) attraverso cambiamenti nel valor medio e/o nella variabilità delle sue proprietà, che persiste per un periodo esteso, tipicamente decenni o periodi più lunghi”*, con la precisazione che *“il cambiamento climatico può essere dovuto a processi naturali interni, a forzanti esterne o a modifiche persistenti di origine antropica della composizione dell'atmosfera o d'uso del suolo”*.

Per scenario climatico s'intende la rappresentazione plausibile e semplificata del clima, basata su un insieme di relazioni climatiche tra loro coerenti e definite esplicitamente al fine di indagare le possibili conseguenze del cambiamento climatico di origine antropica; gli scenari possono essere assunti come dati d'ingresso nei modelli d'impatto. Per definire gli scenari climatici si utilizzano, come punto di partenza, le proiezioni climatiche, ovvero risposte simulate del sistema climatico a diversi scenari di emissioni e di concentrazioni di gas serra e aerosol, di norma basate su simulazioni mediante modelli climatici

Il cambiamento climatico determina diversi impatti che hanno rilevanza differente sui sistemi ambientali e socio-economici, secondo la loro vulnerabilità e resilienza, nonché in relazione al rischio.

Gli impatti dei cambiamenti climatici, secondo la definizione data da IPCC, sono *“gli effetti del cambiamento climatico sui sistemi naturali ed umani”* e possono essere distinti in:

- impatti potenziali: tutti gli impatti che possono verificarsi a seguito di un previsto cambiamento del clima, senza adattamento;
- impatti residui: impatti che si verificherebbero dopo l'adattamento” (IPCC, 2007b).

Per valutazione degli impatti la Commissione Europea intende *“l'analisi delle conseguenze positive e negative del cambiamento climatico sugli ecosistemi naturali, sui sistemi umani e sulle attività socio-economiche, con o senza adattamento a tali cambiamenti”* (EC, 2007b).

La vulnerabilità di un sistema, come da definizione di IPCC, è il *“grado in cui un sistema è suscettibile, o incapace di far fronte, agli effetti avversi del cambiamento climatico, inclusi la variabilità climatica e gli estremi”* e la stessa *“è funzione del carattere, dell'ampiezza e della velocità del cambiamento climatico e della variazione a cui un sistema è esposto, della sua sensibilità e della sua capacità di adattamento”* (IPCC, 2007b).

In particolare, in diversi documenti si evidenzia che è necessario individuare le vulnerabilità chiave di un sistema, quelle di maggiore interesse, sulla base dei seguenti criteri indicati nella letteratura: ampiezza e tempi degli impatti; persistenza e reversibilità; probabilità (stime di incertezza) degli impatti



e confidenza delle stime; potenziale di adattamento; distribuzione spaziale degli impatti e della vulnerabilità; importanza dei sistemi a rischio.

La resilienza, viceversa, è “*la capacità di un determinato sistema sociale, economico e ecologico di assorbire i disturbi pur conservando la stessa struttura e modalità di funzionamento, la capacità di auto-organizzazione e la capacità di adattarsi allo stress ed ai cambiamenti*” (IPCC, 2007b).

Il rischio, infine, come indicato da IPCC, è correlato alle conseguenze avverse per la vita, i mezzi di sussistenza, la salute, gli ecosistemi e le specie, i beni economici, sociali e culturali, i servizi, le infrastrutture. Per valutazione del rischio s'intende la stima scientifica qualitativa e quantitativa del rischio e per gestione del rischio s'intende la pianificazione, le tecnologie e le politiche applicate per ridurre le probabilità e/o le conseguenze di un rischio dato.

Le politiche per fare fronte al cambiamento climatico si distinguono, innanzitutto, tra quelle che propongono interventi di mitigazione e quelle che prevedono azioni di adattamento, con conseguente riflesso sui contenuti e sull'articolazione delle stesse strategie e piani.

La mitigazione, riferita al cambiamento climatico, come da definizione di IPCC, è un intervento umano finalizzato a ridurre le emissioni o a potenziare gli assorbimenti dei gas a effetto serra o più in generale a ridurre le emissioni di altre sostanze che possono contribuire, direttamente o indirettamente, a modificare il clima. La capacità di mitigazione, sempre secondo IPCC, è quindi determinata dalla riduzione delle emissioni antropiche di gas a effetto serra o di miglioramento di assorbimento naturale, intendendo, per capacità, la conoscenza, competenza, attitudine e abilità acquisita che dipende dalla tecnologia, dalle istituzioni, dalla ricchezza, dall'equità, dalle infrastrutture e dall'informazione.

Per scenario di mitigazione s'intende la descrizione plausibile del futuro in cui si rappresenta come risponde il sistema all'attuazione di politiche di mitigazione e di misure tecnologiche (processi e pratiche).

L'adattamento, secondo la definizione di IPCC, è un “*processo di adeguamento al clima reale o atteso e ai suoi effetti*” con la distinzione che “*nei sistemi umani, l'adattamento cerca di ridurre i danni o sfruttare le vantaggiose opportunità*” e che “*in alcuni sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adattamento al clima atteso e ai suoi effetti*”. La capacità di adattamento, sempre da IPCC, è intesa come la “*capacità dei sistemi, delle istituzioni, degli esseri umani e degli altri organismi di adattarsi prima dei possibili danni, approfittando delle opportunità o affrontando le conseguenze*”.

L'adattamento, per l'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environment Agency, EEA) è un insieme di “*politiche, pratiche e progetti aventi come obiettivo quello di attenuare i danni e/o realizzare opportunità associate al cambiamento climatico*” (EEA, 2005), mentre, per la Commissione Europea si tratta di un insieme di “*azioni prese per adeguare gli ecosistemi naturali o i sistemi umani, così che essi possano far fronte a nuove condizioni determinate dal cambiamento climatico, con lo scopo di ridurre i danni potenziali o generare benefici potenziali*” (EC, 2007b).

I diversi tipi di adattamento, come individuati da IPCC, sono:

- anticipatorio o proattivo, che si avvia prima che si registrano gli impatti del cambiamento climatico;
- autonomo o spontaneo, che non costituisce una risposta cosciente agli stimoli climatici ma è innescato da cambiamenti ecologici nei sistemi naturali e da modifiche di mercato o benessere sociale nei sistemi umani;

- pianificato, che è il risultato di decisioni politiche programmate, basate su una consapevolezza che le condizioni sono cambiate o stanno per cambiare e che l'azione richiede un ripristino, mantenimento o conseguimento di uno stato desiderato.

Nel documento, intitolato "*L'adattamento ai cambiamenti climatici: strategie e piani in Europa*", redatto da ISPRA (ed. 2009), i possibili interventi di adattamento, al cambiamento climatico, sono riassunti nelle seguenti quattro tipologie (Ferrara e Farruggia, 2007):

- difesa passiva: modifiche della vulnerabilità del territorio e del sistema socio-economico che agiscono sulla riduzione del rischio aggiuntivo indotto dai cambiamenti del clima, non implicano trasformazioni delle attività umane come, ad esempio, la costruzione di dighe nelle zone soggette ad esondazioni;
- difesa attiva: modifiche della vulnerabilità del territorio e del sistema socio-economico che agiscono riducendo i danni potenziali in via preventiva che determinano cambiamenti nelle attività umane o alternative di sviluppo socio-economico equivalenti, ad esempio, modifiche dei metodi di produzione agricola;
- difesa assicurativa: misure preventive che non implicano alcuna modifica della vulnerabilità ma generano meccanismi di risarcimento dei danni come, ad esempio, l'istituzione di fondi e polizze assicurative;
- abbandono: misure che non comportano modifiche della vulnerabilità ma che determinano un abbandono del territorio soggetto a rischio, con trasferimento delle attività umane in luoghi dove i rischi sono minori o dove sono presenti nuove possibilità di sviluppo.

1.2.2 Linee Guida per Strategie e Piani d'adattamento ai cambiamenti climatici

Tra i documenti che definiscono fasi e propongono modi di redazione di una Strategia o di un Piano di adattamento ai cambiamenti climatici, si considerano, in tale sede, le "*Linee Guida per sviluppare strategie di adattamento*", adottate dalla Commissione Europea nel 2013, il documento "*Planning for adaptation to climate change - Guidelines for Municipalities*" (Pianificare l'adattamento ai cambiamenti climatici – Linee guida per le Municipalità), redatto a cura di ISPRA, pubblicato nel 2009, e le "*Linee Guida per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi*", a cura di Convenzione delle Alpi e MATTM, dell'anno 2014.

Le Linee Guida della CE, suddividono il processo di redazione di una strategia in sei fasi, a loro volta articolate in punti corrispondenti ad attività o aspetti specifici da considerare. Le fasi sono le seguenti:

- Preparare le condizioni per l'adattamento;
- Stabilire rischi e vulnerabilità del cambiamento climatico;
- Identificare le opzioni di adattamento;
- Stabilire le opzioni di adattamento;
- Implementare;
- Monitorare e valutare.



Con riferimento alla terza fase, riguardante l'individuazione delle opzioni di adattamento, mediante le quali ricondurre gli impatti negativi entro livelli accettabili e cogliere le eventuali opportunità date da effetti positivi, per ricavarne vantaggi, i punti indicati sono ricondotti, in sintesi, ai seguenti:

- raccogliere le appropriate opzioni di adattamento derivanti dalle principali questioni identificate;
- verificare le buone pratiche e le misure in essere;
- descrivere nel dettaglio le opzioni di adattamento, in particolare fornendo informazioni sugli scopi generali, sull'ambito spaziale, sul contesto socio-economico e ambientale, sulle fasi necessarie di implementazione e mantenimento, sugli attori responsabili e di supporto all'attuazione, sulle risorse economiche richieste, sul cronoprogramma di pianificazione e implementazione per garantire l'efficacia.

Per quanto attiene alla quarta fase, la stessa è suddivisa nei seguenti tre passaggi: stabilire le possibili opzioni in termini di tempo, costi, benefici e sforzi; stabilire le questioni trasversali, i compromessi e le sinergie delle opzioni di adattamento; definire le priorità delle opzioni di adattamento e selezionare alcune preferibili, anche ricorrendo all'analisi multi-criteri includendo, tra questi, l'urgenza e rispetto dei trattati, la facilità di preparazione dell'azione, la dimensione dell'effetto, il rapporto costi/benefici, il tempo di realizzazione, l'efficacia in rapporto ad un insieme di probabili futuri impatti, la flessibilità e reversibilità, l'accoglimento politico e culturale, l'accrescimento di conoscenze e la capacità autonoma di adattamento.

Le Linee guida di ISPRA identificano diverse fasi procedurali per la redazione e gestione di un piano di adattamento (si riporta, di seguito, l'associata Figura1) che, in sintesi, includono, in successione:

- L'avvio, con organizzazione politica, economica e tecnica, l'assunzione di una visione e di principi guida, la decisione in merito alle caratteristiche da dare al Piano, nei contenuti e modalità di redazione;
- La revisione delle conoscenze, l'analisi delle esperienze già svolte e la definizione dell'ambito e delle categorie da considerare quale riferimento, per definire gli scenari di adattamento;
- L'identificazione e l'analisi delle vulnerabilità, dei rischi e delle opportunità, con definizione di aree prioritarie per la focalizzazione delle strategie di adattamento;
- Lo sviluppo del Piano di adattamento, con la definizione degli obiettivi, delle opzioni e delle azioni di adattamento;
- L'implementazione delle azioni, mediante il coinvolgimento degli stakeholder per creare partnership;
- Il monitoraggio (mediante indicatori), la verifica e l'aggiustamento o revisione del Piano.

In particolare, la terza fase riguarda la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità, con una definizione della vulnerabilità restituita attraverso un'espressione che considera l'esposizione (quanta parte di un sistema viene in contatto con le condizioni climatiche o gli specifici impatti climatici), la sensibilità (la misura secondo cui un sistema è interessato, positivamente o negativamente, dalle variabili climatiche e dal cambiamento) e la capacità di adattamento (l'abilità di un sistema di adeguarsi al cambiamento climatico, per ridurre i potenziali danni o raccogliere vantaggio e opportunità), laddove sensibilità ed esposizione rappresentano i potenziali impatti (effetti del cambiamento climatico sui sistemi naturali e antropici) In tale fase si considera anche la resilienza, fattore antitetico alla vulnerabilità.

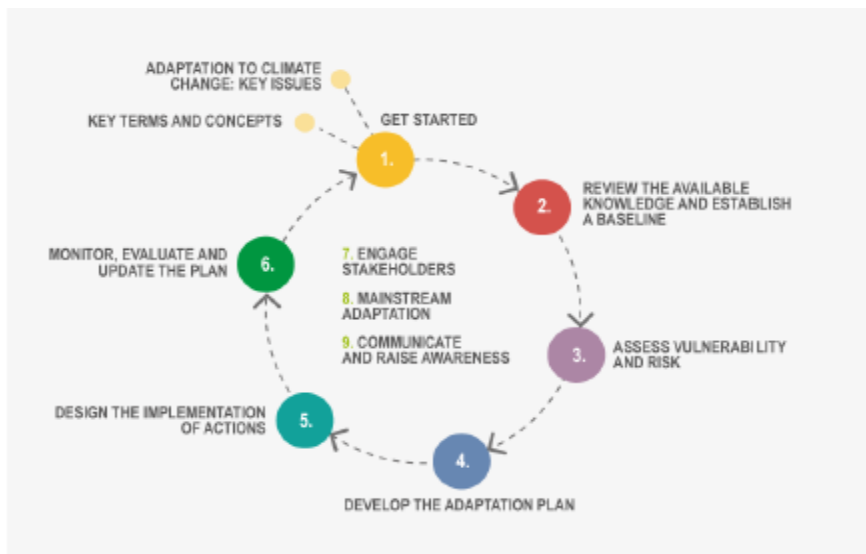


Figura 1.1 Fonte ISPRA. Schema delle fasi procedurali per la redazione e gestione di un Piano Locale di Adattamento ai CC

L’analisi qualitativa e quantitativa della vulnerabilità e del rischio, con relativa valutazione, è indicata quale passaggio fondamentale per individuare aree e/o sistemi prioritari d’impatto, da cui partire al fine di procedere alla focalizzazione delle strategie di adattamento. Nel documento si identificano quattro differenti condizioni di vulnerabilità per un sistema: attualmente non vulnerabile; già vulnerabile; in futuro probabilmente vulnerabile; in futuro probabilmente non vulnerabile. Allo stesso modo sono identificate quattro combinazioni tra rischi e vulnerabilità, il relazione al relativo grado distinto come alto e basso, restituiti in Figura 1.2 che si riporta di seguito.

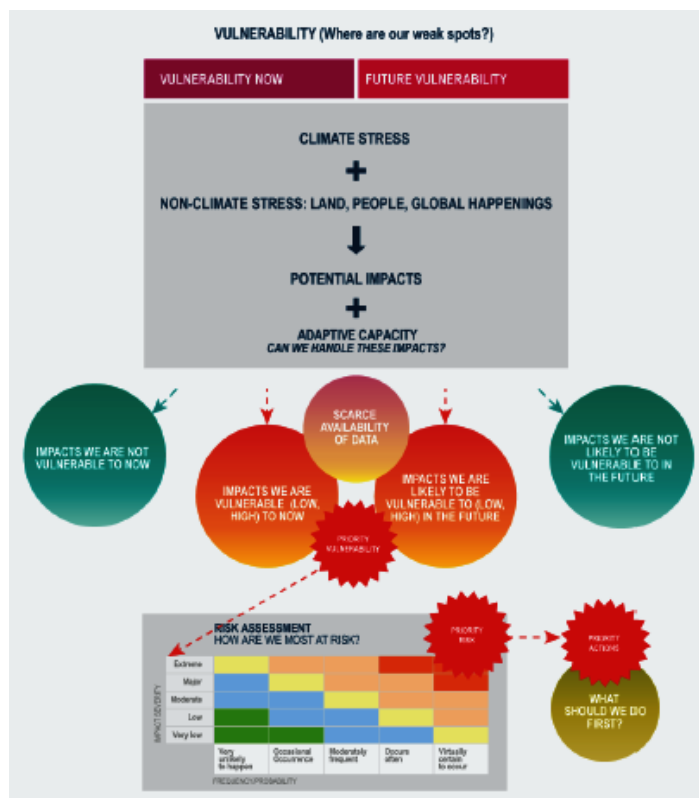


Figura 1.2 Fonte ISPRA. Schema dell’assetto della vulnerabilità e rischio



La quarta fase include la definizione, in base ai rischi prevalenti e alle eventuali opportunità identificate in precedenza, di un insieme di “goals” (scritti chiaramente, attinenti e misurabili; correlati a tempi di attuazione; ridefinibili secondo il divenire dei cambiamenti climatici) e di obiettivi specifici, indicanti il percorso attraverso il quale la comunità intende fare fronte ai rischi previsti, in modo da ridurre l'entità degli impatti. Per quanto attiene agli obiettivi specifici si deve assicurare che siano conseguibili, realistici e prioritari, e che dagli stessi discendano i target di adattamento, questi ultimi espressi in forma quantitativa (valori numerici), in modo da misurare i progressi e poter effettuare confronti.

In tale fase si prevede la costruzione di un ventaglio di opzioni di adattamento che possono essere suddivise secondo due principali categorie: costruzione della capacità di adattamento (Building Adaptive Capacity - BAC), correlata alla risposta istituzionale, nei termini della produzione di informazioni con ricerche, monitoraggi, ecc, di supporto alle strutture sociali, con lavoro in partenariato, sviluppo organizzativo, ecc, di supporto al governo, con leggi e regolamenti; sviluppo delle azioni di adattamento (Delivering Adaptation Actions – DAA), che riguarda azioni pratiche che riducono la vulnerabilità al rischio climatico o sfruttano meglio le opportunità positive.

Per le azioni di adattamento, nel Libro Bianco sull'adattamento ai cambiamenti climatici della UE (EC, 2009b) e nel Rapporto sull'adattamento urbano dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2012a), s'identificano le seguenti tra categorie:

- grey infrastructure (infrastrutture grigie); corrispondono a interventi fisici o costruzione di misure che utilizzano servizi ingegneristici per realizzare edifici e infrastrutture essenziali alla società ed economia e per rendere la società più capace a resistere agli eventi estremi;
- green infrastructure (infrastrutture verdi), che contribuiscono a incrementare la resilienza degli ecosistemi e possono arrestare la perdita di Biodiversità, il degrado degli ecosistemi e favorire il ripristino dei cicli dell'acqua;
- soft non-structural approaches (interventi leggeri non strutturali), che corrispondono alla definizione e applicazione di politiche e procedure impiegando, tra le altre, il controllo degli usi del suolo, la disseminazione di informazioni e incentivi economici per ridurre la vulnerabilità, l'incoraggiamento delle pratiche adattive o che evitano un cattivo adattamento.

In tale fase, secondo quanto indicato nella Linee Guida, devono essere definiti i criteri (es. efficacia, equità, flessibilità, sostenibilità, accettazione, urgenza, coerenza esterna e interna, robustezza, dipendenza, flessibilità) per selezionare e definire le priorità delle opzioni di adattamento; le misure si distinguono, secondo quanto richiamato nel documento, in no-regrets options, low-regrets options e win-win options.

Le Linee Guida di Convenzione delle Alpi, dopo una parte dedicata alle motivazioni della stesura delle stesse, richiamano i cambiamenti climatici riguardanti le Alpi e per ognuno degli aspetti tematici considerati (foreste montane, risorse idriche, energia, qualità dell'aria e salute umana, agricoltura di montagna e allevamento, trasporti, gestione dei fenomeni estremi e pericoli naturali, turismo, biodiversità ed ecosistemi, pianificazione territoriale), individuano i relativi impatti, vulnerabilità e resilienze ed elencano gli obiettivi di adattamento.

In tale documento sono quindi fornite indicazioni su come operare una selezione delle opzioni di adattamento locale, rifacendosi all'analisi costi benefici, costi efficacia o multi-criterio e su come definire le opzioni prioritarie assumendo, quali criteri di riferimento: la valutazione dell'impatto sociale, economico e ambientale,; la valutazione dell'urgenza di mitigare; la fattibilità in termini di facilità e rapidità di attuazione; l'interazione con altre iniziative già intraprese a scala regionale; le implicazioni transfrontaliere; le possibilità di finanziamento e la disponibilità di fondi a copertura delle spese.

La complessità dei settori coinvolti richiede, secondo le Linee Guida, una governance multi-livello, intesa come coordinamento e integrazione tra i diversi attori politici, che deve essere assunto dalle istituzioni per garantire l'integrazione intersettoriale, interregionale e verticale delle decisioni; allo stesso modo è evidenziata la necessità un'integrazione orizzontale delle politiche di adattamento tra i settori e meccanismi di gestione che consentono il dialogo tra gli amministratori, le imprese e la società civile.

Nel documento si evidenzia la necessità di attuare un monitoraggio e valutazione della politica di adattamento (singola azione o piano nel suo insieme), la seconda intesa come progresso rispetto a obiettivi prefissati, richiamando il Libro Bianco (2009) della Commissione Europea che rimanda agli indicatori quale strumento d'informazione e comprensione della "*distribuzione territoriale e settoriale della vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici*". I criteri per la selezione degli indicatori sono individuati nella rilevanza delle politiche analizzate, nelle connessioni casuali con il cambiamento climatico, nella qualità e accessibilità dei dati, nella robustezza e grado d'incertezza delle conoscenze, nell'accettazione e comprensione. Gli indicatori sono distinti tra quelli di processo, relativi alle fasi del percorso di definizione delle scelte, e di risultato, che registrano i dati delle azioni di adattamento; nelle Linee Guida è riportato un elenco esemplificativo d'indicatori regionali / locali.

Le Linee Guida, tenendo conto dei risultati di un'indagine condotta sulle strategie di adattamento nazionali dei paesi alpini, individua tre questioni da affrontare, per rendere efficaci le stesse: la percezione e consapevolezza, del cambiamento climatico ed anche della differenza tra mitigazione e adattamento; le lacune e incertezze conoscitive, sulla vulnerabilità al cambiamento climatico; l'integrazione nelle politiche.

In particolare, la partecipazione deve essere attuata durante tutte le fasi del processo, dalla redazione all'attuazione, individuando i portatori d'interesse da coinvolgere e pianificando le forme di coinvolgimento (tavoli di lavoro, seminari, workshop, ecc.), al fine di informare, raccogliere opinioni e suggerimenti, identificare impatti e vulnerabilità a livello locale, integrare le strategie di adattamento nelle politiche settoriali e azioni di governo. Sono indicati alcuni aspetti da considerare per rendere efficace la comunicazione: un messaggio coerente in tutte le sue parti; il ricorso a modelli mentali che consentono di percepire, come locali, i problemi, e di rendere visibili le cause e gli impatti, di spiegare le soluzioni e dimostrare che le barriere alla realizzazione delle azioni possono essere superate; la proposta di diversi tipi di motivazioni e informazioni pratiche; l'evidenza degli aspetti positivi della sostenibilità e dell'adattamento. Viene sottolineato il ruolo dei portatori d'interesse e dei ricercatori nello sviluppo di strategie di adattamento, grazie alla combinazione delle conoscenze locali e delle informazioni scientifiche.



In ultimo, la Linee Guida sottolineano l'importanza di evitare il mal-adattamento, quest'ultimo definito come un adattamento che involontariamente, per errori di progettazione o di attuazione delle politiche e singole misure, aumenta le vulnerabilità ai cambiamenti climatici e/o compromette le future capacità di adattamento. Tra le azioni di mal-adattamento sono ricomprese quelle che aumentano le emissioni di gas serra, che determinano ricadute negative per le persone o i gruppi sociali più vulnerabili, che hanno un rapporto costi/opportunità elevato, che riducono gli incentivi ad adattarsi, che limitano le scelte possibili delle future generazioni, che trasferiscono le vulnerabilità da una zona a un'altra.

1.2.3 Strategia e Piano nazionale d'adattamento ai cambiamenti climatici

Per quanto attiene alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), approvata dalla Conferenza Unificata delle Regioni e Province autonome nella seduta del 30.10.2014 e poi con decreto direttoriale n. 86 del 16.6. 2015, l'obiettivo principale è di *“elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti”*.

A tale scopo, nel documento sono individuate *“le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche”*.

In dettaglio, per i settori di rilevanza socio-economica e ambientale con maggiore vulnerabilità sono elencate azioni e indirizzi, ai quali fare riferimento. I settori considerati comprendono: le risorse idriche; la desertificazione, degrado del territorio e siccità; il dissesto idrogeologico; la biodiversità ed ecosistemi; le foreste; l'agricoltura, acquacoltura e pesca; le zone costiere; il turismo; la salute; gli insediamenti urbani; l'infrastruttura critica; l'energia; i casi speciali dell'area alpina e appenninica e del distretto idrografico del fiume Po.

Nella SNACC si precisa che *“le azioni e le misure settoriali di adattamento individuate sono quelle considerate più urgenti e potenzialmente più efficaci al fine di rafforzare la capacità dei sistemi vulnerabili di affrontare i rischi addizionali che i cambiamenti climatici comporteranno, e al contempo promuoverne la resilienza”*. Tali azioni, di tipo trasversale, soft o leggere, verdi o ecosistemiche, grigie o strutturali, rappresentano un *portfolio* al quale attingere, tenendo conto del contesto e svolgendo specifiche valutazioni, in sede di redazione dei distinti Piani di Azione.

Per quanto riguarda il documento di consultazione pubblica del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), datato Luglio 2017, messo a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e redatto con il supporto di Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (cmcc), sono illustrate le analisi, è definito il sistema delle azioni di adattamento, che discende e si correla agli obiettivi ed è strutturato assumendo l'impostazione per settori socio-economici e ambientali di cui alla SNACC, e sono individuati gli strumenti per la partecipazione, il monitoraggio e la valutazione.

Il documento illustra l'analisi della condizione climatica attuale, condotta considerando sei macroregioni climatiche omogenee, per condizioni registrate nel periodo 1981-2010 e rappresentate da un insieme d'indicatori climatici. Allo stesso modo restituisce l'analisi della condizione futura, eseguita, assumendo gli scenari RCP 4.5 e RCP 8.5, che rappresentano l'evoluzione delle concentrazioni di gas a effetto serra (sono di norma i due utilizzati tra i quattro prodotti dalla comunità internazionale - IPCC 2013a), al fine di suddividere il territorio interno alle citate macroregioni in aree climatiche omogenee, sia terrestri, sia marine, tenendo conto di cinque tipi di anomalie rappresentate in "cluster". In secondo luogo, si descrive la valutazione alla propensione al rischio, che si basa sulla combinazione dell'impatto potenziale, per il quale si considerano tre parametri, come definiti nel V Rapporto di IPCC del 2014, la pericolosità, l'esposizione e la vulnerabilità, e della capacità adattativa; in particolare è stato calcolato e utilizzato un indice sintetico di rischio, derivato dall'indice complessivo degli impatti potenziali climatici (ottenuto da indicatori di eventi pericolosi e indicatori di esposizione e sensibilità) e dall'indice della capacità adattativa (ottenuto da indicatori economici, tecnici e sociali). In ultimo, si presentano, per ogni settore socio-economico e ambientale, gli impatti e le vulnerabilità attese, con una descrizione generale, e per ogni Macroregione si riportano le minacce e le opportunità, associate ai distinti settori, con indicazione del livello d'impatto.

In merito agli obiettivi, quello generale del Piano è di *"offrire uno strumento di supporto alle istituzioni nazionali, regionali e locali per l'individuazione e la scelta delle azioni più efficaci nelle diverse aree climatiche in relazione alle criticità che le connotano maggiormente e per l'integrazione di criteri di adattamento nelle procedure e negli strumenti già esistenti"*. Tale obiettivo si declina nei seguenti quattro obiettivi specifici: contenere la vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici; incrementare la capacità di adattamento dei sistemi; migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità; favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Le azioni proposte includono quelle trasversali e settoriali, le prime associate a un obiettivo e con la loro descrizione, le seconde correlate agli impatti principali identificati in fase di analisi, agli obiettivi di adattamento da perseguire e alle aree climatiche omogenee riferite al solo scenario climatico RCP4.5. Tali azioni sono raggruppate sia secondo settori socio-economici e ambientali, sia per macro-categoria e categoria, combinata con la separazione secondo la tipologia (soft, green o grey). Nel Piano sono inoltre distinte le azioni preferibili, per le quali sono individuati gli enti e organismi di riferimento per la loro implementazione. Il documento fornisce indicazioni sulle principali fonti di finanziamento per l'attuazione.

Il documento dedica una parte alla descrizione delle modalità di partecipazione, alla definizione degli indicatori e all'individuazione delle modalità di monitoraggio e valutazione degli effetti delle azioni di adattamento. In particolare sono elencati, raggruppandoli secondo macrocategorie (informazione, governante, processi organizzativi e partecipativi, adeguamento e miglioramento di impianti e infrastrutture, servizi eco sistemici) e categorie, gli indicatori di avanzamento e gli indicatori di efficacia.



1.3 Il Piano per la riduzione delle emissioni di CO₂

Il piano di lavoro per la redazione del Piano d'Azione è stato suddiviso secondo le fasi e le attività di seguito dettagliate e che seguono le linee guida preparate dal Joint Research Centre per conto della Commissione Europea:

- **analisi del sistema energetico comunale** attraverso la ricostruzione del bilancio energetico e la predisposizione dell'Inventario Base delle Emissioni di gas serra;
- **valutazione dei potenziali di intervento a livello locale**, vale a dire del potenziale di riduzione dei consumi energetici finali nei diversi settori di attività e del potenziale di incremento della produzione locale di energia da fonti rinnovabili o altre fonti a basso impatto, attraverso la ricostruzione dei possibili scenari di evoluzione del sistema energetico;
- **definizione del Piano d'Azione (obiettivi, azioni e strumenti):**
 - individuazione degli obiettivi di incremento dell'efficienza del sistema energetico locale e delle linee strategiche di intervento atte a conseguirli;
 - definizione delle azioni da intraprendere con diversi livelli di priorità;
 - identificazione e analisi degli strumenti più idonei per la realizzazione degli interventi individuati (strumenti di programmazione e controllo, di incentivazione, di gestione e verifica, ecc).

1.3.1 *Analisi del sistema energetico locale e definizione dell'inventario delle emissioni*

Qualsiasi azione messa in atto per cambiare gli attuali schemi di sfruttamento delle risorse energetiche di un territorio, ridurre gli impatti e incrementarne la sostenibilità complessiva, non può prescindere da una analisi che consenta di definire e tenere monitorata la struttura, passata e presente, sia della domanda che dell'offerta di energia sul territorio e degli effetti ad esse correlati in termini di emissioni di gas serra.

La prima fase del programma di lavoro ha riguardato, pertanto, l'analisi del sistema energetico comunale attraverso la ricostruzione del bilancio energetico e la predisposizione dell'inventario delle emissioni di gas serra.

Tale analisi rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica comunale, non limitandosi a "fotografare" la situazione attuale, ma fornendo strumenti analitici ed interpretativi della situazione energetica, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le azioni e le iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso.

L'analisi suddetta è stata strutturata secondo le fasi di seguito dettagliate.

- **Bilancio energetico comunale**

Predisposizione di una banca dati relativa ai consumi dei diversi vettori energetici con una suddivisione in base alle aree di consumo finale e statisticamente rilevabili e agli impianti di produzione/trasformazione di energia eventualmente presenti sul territorio comunale (considerando le tipologie impiantistiche, la potenza installata, il tipo e la quantità di fonti primarie utilizzate, ecc.).

Per quanto riguarda i consumi finali, il livello di dettaglio realizzato ha riguardato tutti i vettori energetici utilizzati sul territorio e i principali settori di impiego finale: residenziale, terziario, edifici comunali, illuminazione pubblica, industria, agricoltura e trasporti.

▪ **Approfondimenti settoriali**

Analisi sia delle componenti socio-economiche che necessitano l'utilizzo delle fonti energetiche, sia delle componenti tecnologiche che di tale necessità sono il tramite. Tale analisi è stata realizzata mediante studi di settore, procedendo cioè ad una contestualizzazione dei bilanci energetici a livello del territorio, analizzando gli ambiti e i soggetti socio-economici e produttivi che agiscono all'interno del sistema dell'energia. Individuando sia i processi di produzione di energia, sia i dispositivi che di tale energia fanno uso, considerando la loro efficienza, la loro possibilità di sostituzione e la loro diffusione in relazione all'evoluzione dell'economia, delle tendenze di mercato e dei vari aspetti sociali alla base anche delle scelte di tipo energetico. Essa si colloca come un approfondimento dell'analisi dei consumi elaborata in precedenza.

▪ **Ricostruzione dell'inventario delle emissioni di CO₂**

Le analisi svolte sul sistema energetico sono state accompagnate da analoghe analisi sulle emissioni di gas climalteranti da esso determinate. Questa valutazione è avvenuta anche in relazione a ciò che succede fuori dal territorio comunale, ma da questo determinato, applicando un principio di responsabilità.

1.3.2 La strategia d'intervento al 2020

La definizione della strategia di intervento al 2020 si è basata su un approccio integrato e cioè su considerazioni riguardanti sia l'aspetto della domanda che l'aspetto dell'offerta di energia a livello locale. Infatti, se la questione dell'offerta di energia ha da sempre costituito la base della pianificazione, giustificata col fatto che scopo di quest'ultima fosse assicurare la disponibilità della completa fornitura energetica richiesta dall'utenza, è evidente che altrettanta importanza va data alla necessità di valutare le possibilità di riduzione della richiesta stessa.

Il punto fondamentale di tale approccio ha riguardato la necessità di basare la progettazione delle attività sul lato dell'offerta di energia in funzione della domanda di energia, presente e futura, dopo aver dato a quest'ultima una forma di razionalità che ne riduca la dimensione. Riducendo il fabbisogno energetico si ottengono infatti due vantaggi principali:

- si risparmia una parte significativa di quanto si spende oggi per l'energia e questi risparmi possono essere utilizzati per ammortizzare i costi d'investimento necessari ad effettuare interventi di riqualificazione ed efficientamento energetici;
- le fonti alternative diventano sufficienti per soddisfare una quota significativa del fabbisogno locale di energia.

La riduzione dei consumi energetici mediante l'eliminazione degli sprechi, la crescita dell'efficienza, l'abolizione degli usi impropri, sono quindi la premessa indispensabile per favorire lo sviluppo delle fonti energetiche alternative, in modo da ottimizzarne il relativo rapporto costi/benefici rispetto alle fonti fossili.



L'orientamento generale che si è seguito nel contesto del governo della domanda di energia, si è basato sul concetto delle migliori tecniche e tecnologie disponibili. In base a tale concetto, ogni qual volta sia necessario procedere verso installazioni ex novo oppure verso retrofit o sostituzioni, ci si deve orientare ad utilizzare ciò che di meglio, da un punto di vista di sostenibilità energetica, il mercato può offrire.

Sul lato dell'offerta di energia si è invece data priorità allo sviluppo delle fonti rinnovabili prevalentemente a livello diffuso.

In considerazione del fatto che lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili è in genere fortemente condizionato dai rapporti con le condizioni territoriali, ambientali e sociali, le analisi sono state orientate alla selezione di interventi in grado di combinare aspetti energetici, ecologici, ambientali e socio-economici e quindi di garantire un bilancio costi/benefici ottimale di un loro sfruttamento delle fonti e un concreto supporto all'economia locale.

L'obiettivo generale che la strategia di Piano si è posto, è quello di superare le fasi caratterizzate da azioni sporadiche e scoordinate, per quanto meritevoli, e di passare ad una fase di standardizzazione di alcune azioni. Ciò discende dalla consapevolezza che l'evoluzione del sistema energetico comunale verso livelli sempre più elevati di consumo ed emissione di sostanze climalteranti non può essere fermata se non introducendo dei livelli di intervento molto vasti e che coinvolgano il maggior numero di attori possibili e il maggior numero di tecnologie. La selezione e la pianificazione delle azioni all'interno del PAES non ha quindi potuto prescindere anche dalla individuazione e definizione di opportuni strumenti di attuazione delle stesse, in grado di garantirne una reale implementazione e diffusione sul territorio.

In relazione all'obiettivo generale assunto, la strategia di Piano ha individuato **3 direttrici** principali di sviluppo delle diverse azioni e degli strumenti correlati, identificabili con i diversi ruoli che l'Amministrazione comunale può giocare in campo energetico.

▪ **Proprietario e gestore di un patrimonio (edifici, illuminazione, veicoli)**

Prima di tutto la strategia di Piano ha affrontato il tema del patrimonio pubblico (edilizia, illuminazione, ecc.), delle sue performance energetiche e della sua gestione.

Benché, dal punto di vista energetico, il patrimonio pubblico (edifici, illuminazione stradale, veicoli) incida relativamente poco sul bilancio complessivo di un comune, l'attivazione di interventi di efficientamento su di esso può risultare un'azione estremamente efficace nell'abito di una strategia energetica a scala locale. Essa infatti consente di raggiungere diversi obiettivi, tra i quali in particolare:

- miglioramento della qualità energetica del patrimonio pubblico, con significative ricadute anche in termini di risparmio economico, creando indotti che potranno essere opportunamente reinvestiti in azioni ed iniziative a favore del territorio;
- incremento dell'attrattività del territorio, valorizzandone e migliorandone l'immagine;
- promozione degli interventi anche in altri settori socio-economici e tra gli utenti privati.

Dato che l'esigenza degli Enti Pubblici di ridurre i costi di gestione dell'energia del proprio patrimonio si scontra spesso con la scarsa conoscenza delle prestazioni energetiche dello stesso, le analisi di Piano sono state finalizzate innanzitutto, alla valutazione dei margini di efficientamento di edifici e sistema di illuminazione pubblica, alla selezione delle azioni prioritarie per ridurre consumi, e relativi costi;

successivamente si sono analizzate modalità di gestione innovative in grado di garantire il necessario supporto finanziario per l'esecuzione degli interventi, anche in considerazione delle scarse risorse spesso a disposizione degli enti pubblici.

▪ **Pianificatore, programmatore, regolatore del territorio e delle attività che insistono su di esso**

Il PAES rappresenta uno strumento indispensabile nella riqualificazione del territorio, legandosi direttamente al conseguimento degli obiettivi di contenimento e riduzione delle emissioni in atmosfera (in particolare dei gas climalteranti), di miglioramento dell'efficienza energetica, di riduzione dei consumi energetici e di minor dipendenza energetica. Esso è dunque uno strumento attraverso il quale l'amministrazione può predisporre un progetto complessivo di sviluppo dell'intero sistema energetico, coerente con lo sviluppo socioeconomico e produttivo del suo territorio e con le sue principali variabili ambientali ed ecologiche. Ciò comporta la necessità di una sempre maggiore correlazione e interazione tra la pianificazione energetica e i documenti di programmazione, pianificazione o regolamentazione urbanistica, territoriale e di settore di cui i Comuni già dispongono. Risulta quindi indispensabile una lettura di tali documenti alla luce degli obiettivi del PAES, indagando le modalità con cui trasformare le indicazioni in esso contenute in norme/indicazioni al loro interno.

▪ **Promotore, coordinatore e partner di iniziative sul territorio**

Vi è consapevolezza sul fatto che molte azioni sono scarsamente gestibili dalla sola pubblica amministrazione attraverso gli strumenti di cui normalmente dispone, ma vanno piuttosto promosse tramite uno sforzo congiunto da parte di più soggetti.

Quello dell'azione partecipata è uno degli strumenti di programmazione che attualmente viene considerato tra i mezzi più efficaci, a disposizione di una Amministrazione Pubblica, per avviare iniziative nel settore energetico. Strategie, strumenti e azioni possono trovare, quindi, le migliori possibilità di attuazione e sviluppo proprio in tale ambito. Un programma di campagne coordinate può rappresentare un'importante opportunità di innovazione per le imprese e per il mercato, può essere la sede per la promozione efficace di nuove forme di partnership nell'elaborazione di progetti operativi o per la sponsorizzazione di varie azioni. Gli interventi in campo energetico possono richiedere in alcuni casi tempi di ritorno degli investimenti piuttosto lunghi; un coinvolgimento esteso di soggetti in grado di creare le condizioni di fattibilità di interventi in campo energetico, può fornire le condizioni necessarie per svincolare la realizzazione dalla dipendenza dalle risorse pubbliche e per garantirne una diffusione su ampia scala.

Sono state quindi indagate le possibilità per il Comune di proporsi come referenti per la promozione di tavoli di lavoro e/o accordi di programma con i soggetti pubblici o privati che, direttamente o indirettamente e a vari livelli, partecipano alla gestione dell'energia sul territorio, e delineate le modalità di costruzione di partnership operative pubblico-private, finalizzate all'attivazione di meccanismi finanziari innovativi in grado anche di valorizzare risorse e professionalità tecniche locali. Ad esempio:

- creazione di gruppi di acquisto per impianti, apparecchiature, tecnologie, interventi di consulenza tecnica attraverso accordi con produttori, rivenditori o installatori, professionisti;
- creazione di meccanismi di azionariato diffuso per il finanziamento di impianti;
- collaborazioni con investitori privati, società energetiche ed ESCO

La strategia di Piano ha preso quindi in considerazione azioni e strumenti in grado di attivare filiere produttive integrate con l'economia locale, l'ambiente e il territorio, individuando strumenti di leva economico-finanziaria consentendo una sostenibilità delle suddette filiere che vada oltre la fase di sostegno finanziario.



1.4 La struttura del documento di Piano del Comune di Bardonecchia

Questo documento è stato redatto avendo a riferimento le “Linee guida Come sviluppare un Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima – PAESC” prodotte dal Joint Research Centre – JRC, Centro di ricerca e servizio scientifico interno alla Commissione Europea, e tenendo conto delle indicazioni contenute in alcune Linee Guida di rilievo europeo, nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e nel documento preparatorio del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.

Il documento è strutturato in tre fascicoli, di cui questo rapporto è il primo, strutturati in base ai contenuti descritti sinteticamente di seguito:

- **Fascicolo 1.** Contiene le analisi di contesto. In questa parte del documento è riportata la descrizione e l’analisi di alcune informazioni normative, statistiche e documentali di inquadramento del territorio e delle componenti necessarie alle successive elaborazioni di piano. In particolare viene analizzata e descritta la struttura demografica del territorio, l’economia locale, la struttura insediativa, il patrimonio culturale, l’agricoltura, gli usi del suolo, la flora e la fauna, le infrastrutture. Inoltre viene dedicato un focus al comparto turistico e all’analisi degli andamenti climatici riferiti al Comune di Bardonecchia. Il Fascicolo 1 riporta anche la sintesi della metodologia adoperata per la costruzione del piano e i principali riferimenti sovraordinati. Tutte le informazioni inserite in questo fascicolo sono strumentali alle analisi contenute negli altri due fascicoli.
- **Fascicolo 2.** Contiene le analisi riferite alla parte energetica del Piano. Il documento è strutturato in una prima parte di analisi del quadro dei consumi di energia del territorio comunale attraverso la descrizione dei consumi complessivi e dei consumi riferiti ai diversi settori di attività ossia Residenziale, Terziario, Agricoltura e Industria e Trasporti. Un capitolo è stato dedicato anche alla produzione locale di energia termica ed elettrica. Per ogni settore di attività, inoltre, sono state inserite delle analisi settoriali che articolano con maggiore dettaglio i dati di consumo complessivo e ne danno ragione. Queste analisi settoriali sono importanti soprattutto per valutare successivamente gli scenari di intervento e le correlate riduzioni dei consumi di energia. La seconda parte del documento riporta, invece, per ogni settore, la descrizione della strategia d’azione con la sintesi degli effetti delle singole azioni individuate per ogni settore di attività e in riferimento alla produzione locale di energia. Oltre alla descrizione della strategia vengono inoltre individuati gli strumenti di attuazione e gli obiettivi quantitativi di riduzione. Questo fascicolo rappresenta il Piano di riduzione dei consumi e delle emissioni di gas serra.
- **Fascicolo 3.** L’ultimo fascicolo, infine, contiene il Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Il documento è strutturato per principali macrotemi: Popolazione e salute, Uso del suolo, Agricoltura, Biodiversità, Turismo, Infrastrutture. Per ogni macrotema, riferendosi alle analisi riportate nel primo fascicolo, vengono individuati i potenziali effetti e impatti del cambiamento climatico, per esempio, sullo stato di salute della popolazione, o sull’andamento del turismo o sulle attività agricole del territorio. Inoltre, per ogni macrotema, sono definite le strategie e le azioni individuate nell’ambito del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Infine vengono declinati obiettivi e azioni di livello locale per l’adattamento.

Il documento, infine, si completa di alcuni allegati:

- **Allegato 1.** Raccoglie le schede del Piano d'azione per la riduzione dei consumi. Ovvero per ognuna delle azioni del Piano di riduzione dei consumi di energia viene riportata una scheda sintetica che descrive l'azione, individua gli effetti della stessa in termini di riduzione dei consumi e delle emissioni, definisce gli strumenti di attuazione e i principali attori e stakeholder coinvolgibili.
- **Allegato 2.** Raccoglie alcune schede di sintesi su alcuni edifici pubblici. Le schede sintetizzano la struttura degli edifici e degli impianti e individuano interventi di riqualificazione, valutandone costi ed effetti in termini di riduzione dei consumi di energia
- **Allegato 3.** Contiene lo schema del questionario predisposto e somministrato agli albergatori e di cui si riporta una sintesi in varie sezioni dell'Allegato 1-Piano di azione
- **Allegato 4.** Contiene la sintesi della Baseline Emission Inventory, inserita nel template richiesto dal Covenant of Majors.



1.5 Le principali fonti dati

Questo documento è stato redatto attraverso l'interrogazione di varie fonti di dati e statistiche che di volta in volta sono riportate in calce ai grafici o alle tabelle che le sintetizzano o comunque citate nel testo del documento. La tabella seguente sintetizza le principali fonti informative.

Dati	Fonte
Popolazione e Famiglie	ISTAT
Abitazioni ed edifici	ISTAT
Impianti termici	ISTAT e Catasto Impianti Termici (Sistemapiemonte)
Indicatori economici	ISTAT, Camera di Commercio di Torino e Regione Piemonte
Autoveicoli	ISTAT, Automobil Club d'Italia e Copert V
Carburanti PA	Comune di Bardonecchia
Carburanti TPL	Bellando Tour
Consumi energetici termici edifici PA	Comune di Bardonecchia
Consumi Energia Elettrica edifici PA	Enel energia
Energia Elettrica (distributore)	e-distribuzione
Energia Elettrica (vendita PA)	Enel energia
Impianti di Illuminazione Pubblica	Enel sole e Comune di Bardonecchia
Impianti di Illuminazione Pubblica (Tunnel Frejus)	SITAF spa e SFTRF sa
Gas Naturale	Energie des Alpes
Impianto TLR	Energie e Ministero dello Sviluppo Economico (MSE)
Prodotti Petroliferi	Ministero dello Sviluppo Economico (MSE)
Produzione locale di energia elettrica	Gestore dei Servizi Energetici (GSE) e ENEL Green Power
Alberghi e ristorazione	Vari
Impianti sciistici	Colomion
Dati Climatici	ARPA Piemonte e Colomion
Altri dati	Ricerca sul Sistema Elettrico, Confindustria, ENEA

Tabella 1.1 Elaborazione Ambiente Italia.

2. IL CLIMA

2.1 Valori normali climatici di temperatura e precipitazione

I valori normali climatici sono stati introdotti dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) nella prima metà del ventesimo secolo con l'obiettivo di consentire il confronto tra le osservazioni registrate dai servizi meteorologici in tutto il mondo. La stessa organizzazione ha fissato in 30 anni la durata del periodo dei valori normali climatici che corrispondono ai valori medi, o caratteristici, di una variabile climatica in un periodo di riferimento sufficientemente lungo. Essi costituiscono un insieme di valori di riferimento rispetto ai quali confrontare le osservazioni e calcolare le serie di anomalie, cioè gli scostamenti dai valori normali. I valori normali vengono inoltre utilizzati per fornire una base di riferimento rappresentativa del clima attuale o del passato recente in un determinato luogo.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha pubblicato nel 2015 il Rapporto "Valori climatici normali di temperatura e precipitazione in Italia" (ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014)¹ che riporta i valori normali climatici di temperatura (media, minima e massima) e di precipitazione cumulata, calcolati secondo i criteri specifici definiti dalla WMO, a livello nazionale. ISPRA, ha utilizzato, per il calcolo dei normali climatici, le serie temporali disponibili attraverso il Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale.

Definizioni²

La WMO definisce come "normali climatici standard" le medie di una variabile climatica calcolate per i periodi consecutivi di 30 anni: dal 1 gennaio 1901 al 31 dicembre 1930, dal 1 gennaio 1931 al 31 dicembre 1960, dal 1 gennaio 1961 al 31 dicembre 1990 e così via (WMO, 2012). I normali climatici standard restano validi a livello internazionale fino alla fine del successivo periodo standard. Si raccomanda di calcolare i nuovi normali subito dopo la fine del periodo normale standard e di conseguenza di calcolare le anomalie rispetto ai nuovi valori normali, per mantenere confrontabili i dataset prodotti in tutto il mondo (WMO, 2011).

Oltre ai normali standard, che restano validi per monitorare la variabilità climatica a lungo termine, la WMO suggerisce di calcolare anche i valori normali relativi all'ultimo trentennio disponibile e di aggiornarli alla fine di ogni decennio. Per gli anni in corso il 1981-2010 rappresenta quindi il periodo base fino al 2021, quando il 1991-2020 sarà il nuovo periodo di riferimento. Per quanto riguarda la temperatura, che ha avuto un trend positivo negli ultimi decenni, il periodo 1961-1990 ha infatti perso di validità come base per la valutazione delle condizioni climatiche nel prossimo futuro, mentre i nuovi normali descrivono più fedelmente il clima attuale e rappresentano una base migliore per valutare il clima atteso nei prossimi anni.

La WMO ha inoltre stabilito la procedura di calcolo dei normali, che prevede diversi requisiti di completezza e continuità delle serie (WMO, 1989; 2011) ed è riassunta in quanto segue.

Per i parametri climatici rappresentati dal valore medio come la temperatura, il normale mensile deve essere calcolato sulla base della media dei valori giornalieri del mese, in ogni anno. Un mese è considerato valido se mancano non più di 5 giorni in totale e non più di 3 giorni consecutivi. Per i parametri rappresentati dalla somma, come la precipitazione cumulata, un mese è valido solo se sono presenti i dati di tutti i giorni. Per poter calcolare il normale mensile, sia di temperatura che di precipitazione, è richiesto l'80% dei valori della serie e non si devono presentare più di tre anni consecutivi mancanti.

Il normale annuale deve essere calcolato a partire dai normali mensili come media (o come somma nel caso della precipitazione) dei 12 valori normali mensili, senza considerare la diversa lunghezza dei mesi. Se manca uno dei normali mensili non può essere calcolato il normale annuale.

¹ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Rapporto "Valori climatici normali di temperatura e precipitazione in Italia" (ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014), pubblicato nel Gennaio 2015.

² ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014

Dall'analisi dei dati disponibili si possono trarre le seguenti indicazioni di massima riguardo i valori normali climatici a livello nazionale:

- un aumento, a livello nazionale, del valore normale della temperatura media di 0,4°C dal 1961-1990 al 1971-2000 e di 0,3°C dal 1971-2000 al 1981-2010. La mappa delle temperature medie nei tre periodi di riferimento, mette in evidenza che i valori più bassi delle temperature medie si registrano sull'arco alpino occidentale e centrale dove si colloca il comune di Bardonecchia.
- Un aumento, a livello nazionale, del valore normale della temperatura minima di 0,2°C sia dal 1961-1990 al 1971-2000, che dal 1971-2000 al 1981-2010. Indicativamente nel territorio del comune di Bardonecchia i valori normali di temperatura minima 1971-2010 si collocano 0 - 4°C in funzione della posizione altimetrica (si veda Mappa delle temperature minime 1971-2010 predisposta da ARPA Piemonte).
- Un aumento, a livello nazionale, della temperatura massima di 0,5°C dal 1961-1990 al 1971-2000 e di 0,3°C dal 1971-2000 al 1981-2010. Indicativamente nel territorio del comune di Bardonecchia i valori normali di temperatura media si collocano 6 - 12°C in funzione della posizione altimetrica (si veda Mappa delle temperature minime 1971-2010 predisposta da ARPA Piemonte).

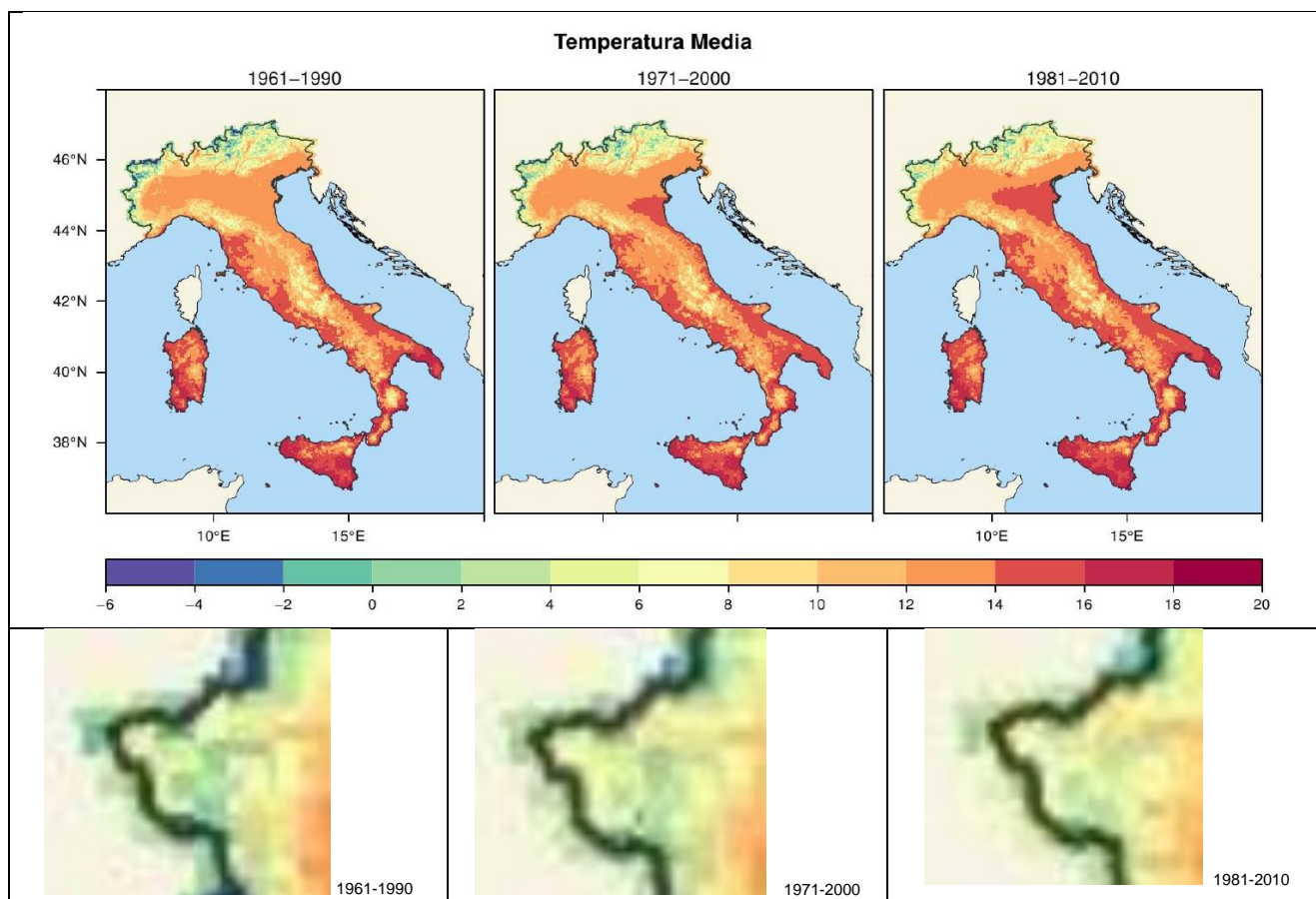


Immagine 2.1 Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014. Mappa dei valori normali di temperatura media

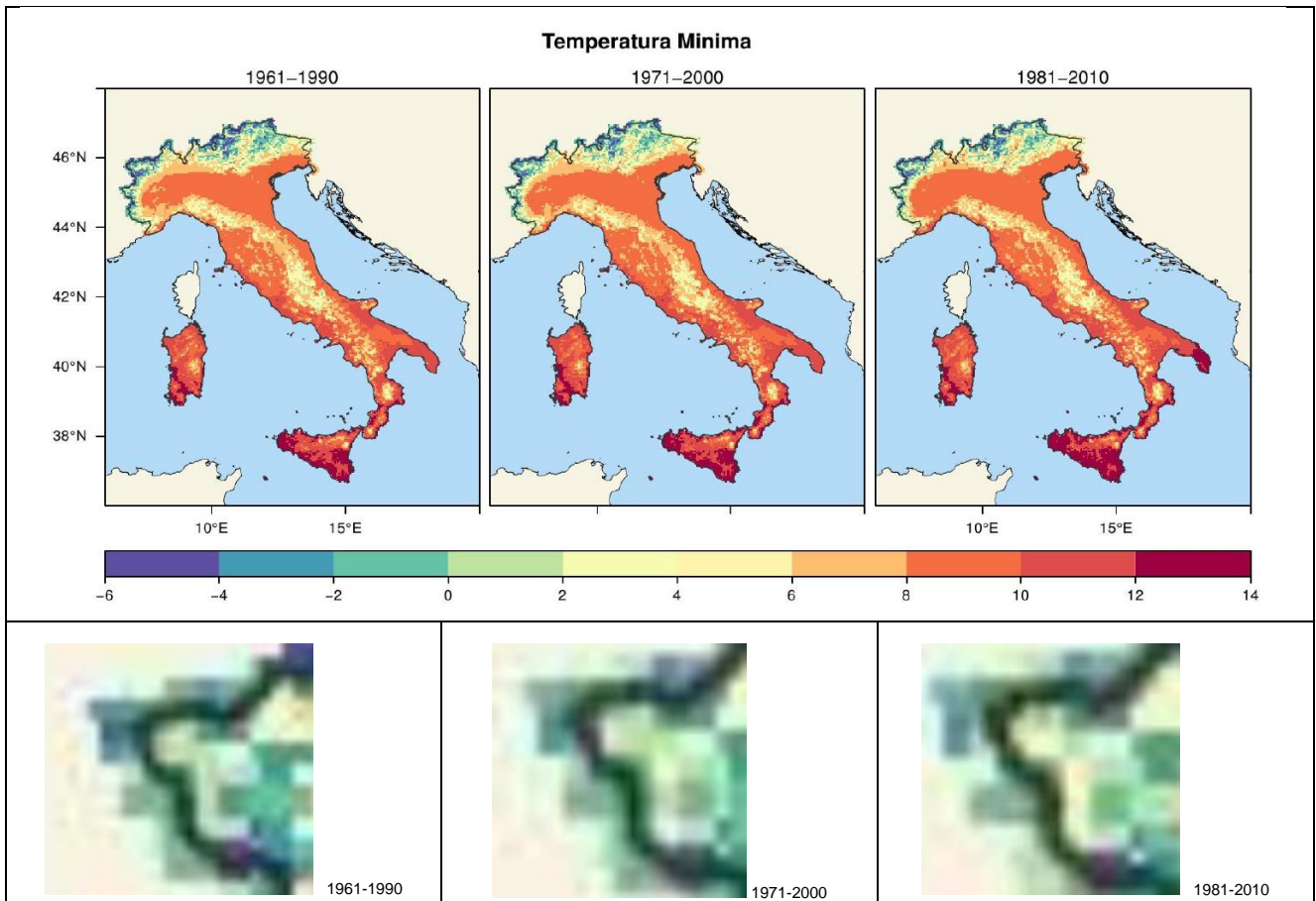


Immagine 2.2 Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014. Mappa dei valori normali di temperatura minima

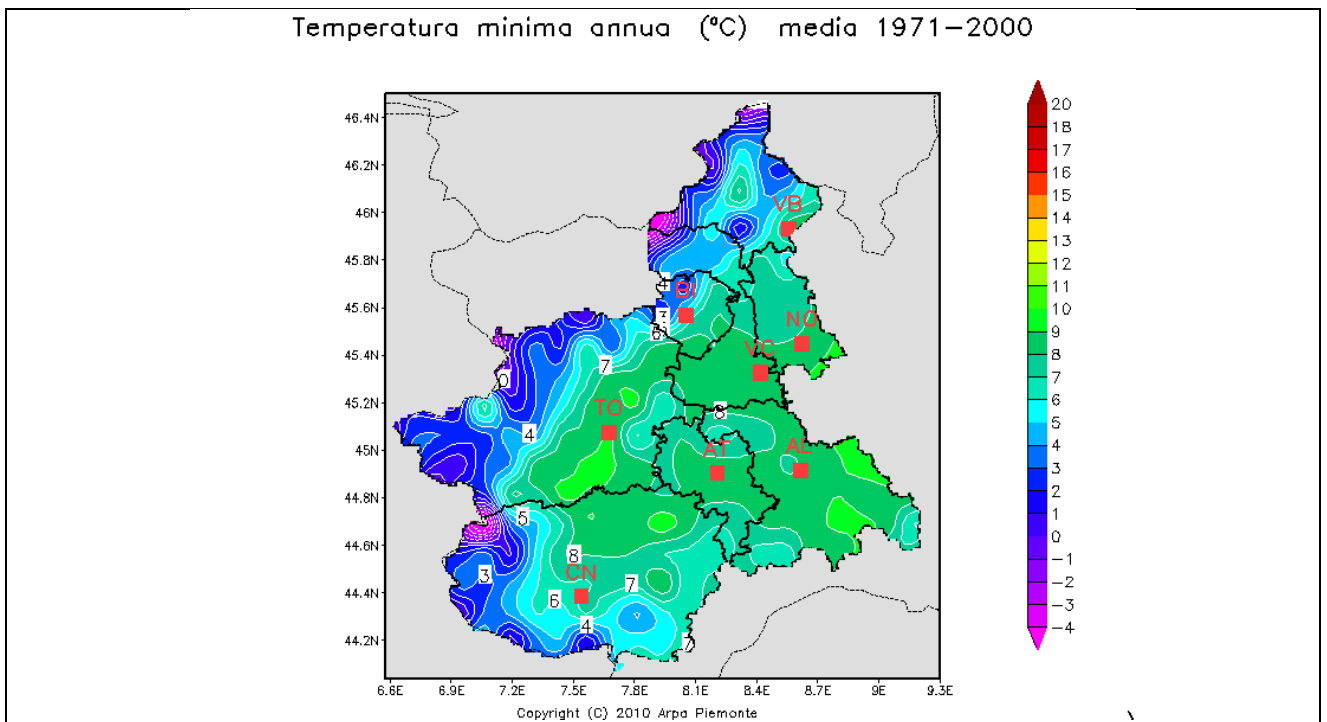


Immagine 2.3 Fonte Arpa Piemonte http://rsaonline.arpa.piemonte.it/meteoclima50/pdf/medie_clima.pdf Mappa dei valori normali di temperatura minima.

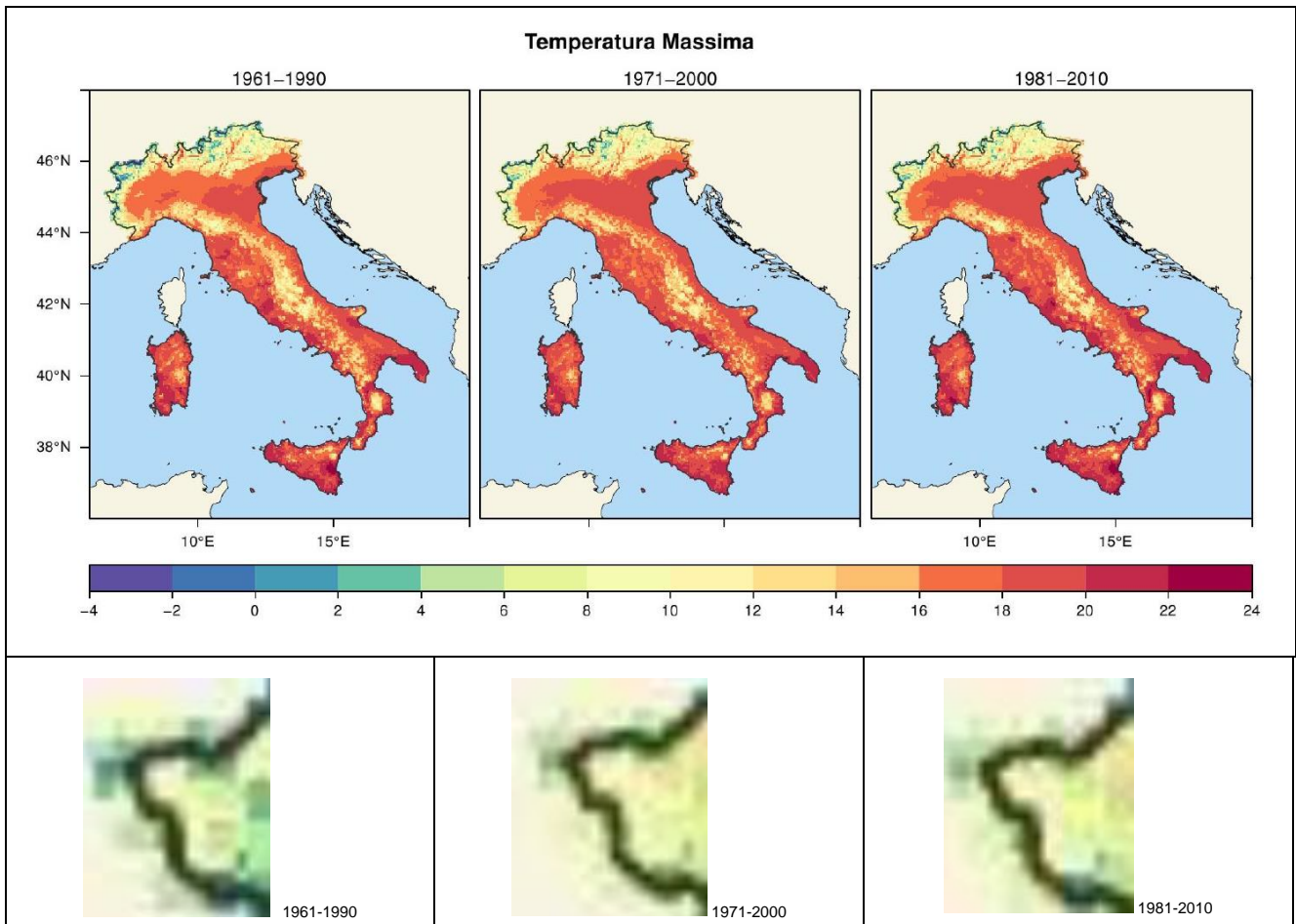


Immagine 2.4 ISPRA, Stato dell'Ambiente 55/2014. Mappa dei valori normali di temperatura massima

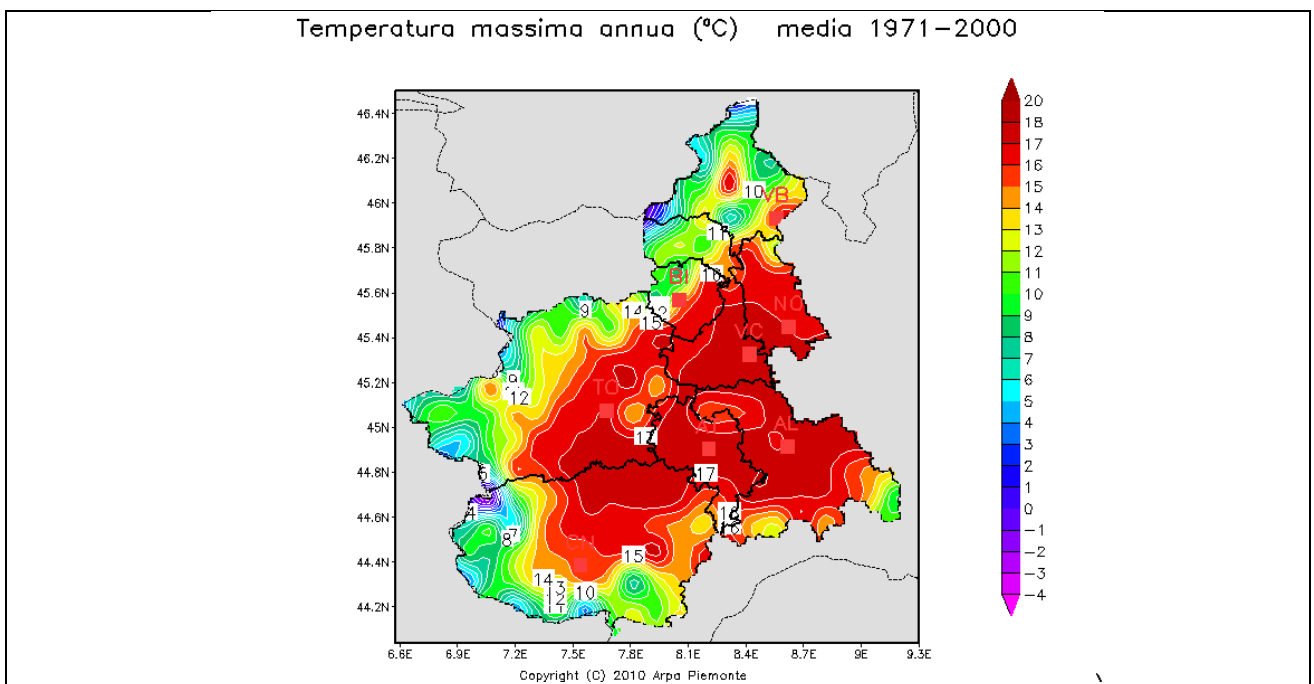


Immagine 2.5 Arpa Piemonte http://rsaonline.arpa.piemonte.it/meteoclima50/pdf/medie_clima.pdf Mappa dei valori normali di temperatura massima

2.2 Valori estremi di temperatura e precipitazione

Il riferimento internazionale per la valutazione di questi cambiamenti è l' "Expert Team on Climate Change Detection and Indices" (ETCCDI), che ha proposto un insieme di 27 indici (*core indices*), basati sui valori giornalieri di temperatura (massima e/o minima) o di precipitazioni (Karl, et al. 1999; Peterson, 2001; Zhang et al., 2005) che consentono di valutare, in modo omogeneo a livello internazionale, le variazioni degli estremi climatici e di precipitazione.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), ha pubblicato nel 2013 il Rapporto "Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia" (ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013)³ che riporta i risultati a livello nazionale.

A partire dalle serie annuali di temperatura minima e massima e di precipitazione cumulata, ISPRA ha proceduto a validare le serie storiche di dati delle postazioni di rilevamento in quanti gli indici di estremi, più sensibili ai dati mancanti, richiede la disponibilità di serie di dati ad elevata risoluzione temporale e spaziale, oltre che sufficientemente complete e di qualità controllata. In particolare sono stati ritenuti invalidati, d'accordo con la metodologia condivisa a livello internazionale, i seguenti dati:

- mesi con più di 3 giorni mancanti;
- anni con più di 15 giorni mancanti o con un mese non valido.

La selezione delle serie temporali fornisce quindi le serie di indici di estremi, applicando i seguenti criteri:

- *Temperatura massima e minima*
 - non più di 4 anni consecutivi mancanti all'interno della serie (ad eccezione delle serie in cui gli anni mancanti si presentano all'inizio della serie; in questo caso sono stati accettati fino a sei anni mancanti consecutivi);
 - presenza di almeno un anno degli ultimi 3 della serie;
 - non più di 10 anni mancanti su tutto il periodo 1961-2012.
- *Precipitazione*
 - non più di 4 anni consecutivi mancanti all'interno della serie;
 - presenza di almeno un anno degli ultimi 3 della serie;
 - non più di 7 anni mancanti su tutto il periodo 1961-2012.

Indici climatici⁴

Indici definiti da un valore di soglia fisso

Indici annuali di temperatura:

- numero di giorni con gelo (FD0), - Numero di giorni nell'anno con temperatura minima < 0 °C
- numero di giorni senza disgelo (ID0) - Numero di giorni nell'anno con temperatura massima < 0 °C
- numero di giorni estivi (SU25) - Numero di giorni nell'anno con temperatura massima > 25 °C
- numero di notti tropicali (TR20) - Numero di giorni nell'anno con temperatura minima > 20 °C

Questi indici sono rappresentativi solo nelle aree climatiche in cui ha senso l'uso di determinati valori soglia (l'indice ID0 ad esempio, che rappresenta il numero di giorni con temperatura massima minore di 0°C, non è applicabile nelle regioni più calde, per esempio ai tropici).

Indici annuali di precipitazione:

- numero di giorni con precipitazione intensa nell'anno (R10) - Numero di giorni nell'anno con precipitazione \geq

³ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Rapporto "Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia" (ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013), pubblicato nel 2013.

⁴ In http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml In ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013.



10mm

- numero di giorni con precipitazione molto intensa (R20) - Numero di giorni nell'anno con precipitazione \geq 20mm
- numero di giorni superiori ad un valore nn fissato dall'operatore (Rnn) - Numero di giorni nell'anno con precipitazione \geq nn mm, dove nn viene definito dall'operatore

Gli indici assoluti sono di particolare rilievo poiché una loro variazione può avere un impatto significativo sulla società e sull'ambiente naturale.

Indici assoluti

Gli indici assoluti rappresentano il più alto e il più basso valore registrato nel corso di un mese o di un anno.

Indici di temperatura:

- valore massimo delle temperature massime giornaliere (TXx) - Valore massimo mensile delle temperature massime giornaliere
- valore minimo delle temperature massime giornaliere (TXn) - Valore minimo mensile delle temperature massime giornaliere
- valore massimo delle temperature minime giornaliere (TNx) - Valore massimo mensile delle temperature minime giornaliere
- valore minimo delle temperature minime giornaliere (TNn) - Valore minimo mensile delle temperature minime giornaliere

Indici di precipitazione:

- valore massimo di precipitazione giornaliera (RX1day) - Valore massimo mensile di precipitazione in 1 giorno
- valore massimo di precipitazione cumulata su 5 giorni (RX5day) - Valore massimo mensile di precipitazione in 5 giorni consecutivi

Indici basati sui percentili

Gli indici basati sui percentili permettono di valutare l'evoluzione degli estremi climatici moderati, ovvero quegli estremi con un tempo di ritorno generalmente inferiore a un anno. A differenza degli indici basati su un valore soglia prefissato, quelli basati sui percentili conteggiano le eccedenze rispetto a valori soglia definiti in termini di frequenza (spesso il 10%), calcolati sulla distribuzione degli eventi nel periodo climatologico di riferimento. Poiché i valori soglia utilizzati per il calcolo delle eccedenze sono specifici della serie climatica in esame, gli indici basati sui percentili sono rappresentativi del clima locale e permettono inoltre di confrontare risultati ottenuti in regioni diverse.

Indici di temperatura:

- notti fredde (TN10P) - Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è inferiore al 10° percentile
- notti calde (TN90P) - Percentuale di giorni in cui la temperatura minima giornaliera è superiore al 90° percentile
- giorni freddi (TX10P) - Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è inferiore al 10° percentile
- giorni caldi (TX90P) - Percentuale di giorni in cui la temperatura massima giornaliera è superiore al 90° percentile.

Sono calcolati come il percentuale di giorni dell'anno inferiori alla soglia del 10° percentile (TN10P e TX10P) o superiori al 90° percentile (TN90P e TX90P). Per tenere conto del ciclo annuale della temperatura e assicurare quindi che agli eventi estremi sia associata la stessa probabilità di verificarsi nel corso dell'anno, vengono calcolati valori soglia (10° e 90° percentile) per ciascuno dei 365 giorni dell'anno. I percentili sono calcolati sulla base della distribuzione dei dati nel periodo climatologico 1961-1990, definita tramite una finestra di 5 giorni centrata sul giorno in esame, cioè su un campione di 150 dati (5 giorni per 30 anni).

Indici di precipitazione:

- precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p) - Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95° percentile
- precipitazione nei giorni estremamente piovosi (R99p) - Somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 99° percentile

Gli indici R95p e R99p sono espressi in millimetri di pioggia e rappresentano la somma nell'anno delle precipitazioni

giornaliere superiori rispettivamente al valore soglia del 95° e del 99° percentile. In questo caso i percentili sono calcolati rispetto alla distribuzione climatologica 1961-1990 delle precipitazioni giornaliere nei giorni piovosi.

Indici di durata

Gli indici di durata identificano periodi prolungati e intensi di caldo (WSDI) o di freddo (CSDI), rappresentano la durata delle onde di calore (di gelo) e si definiscono come il numero di giorni nell'anno che fanno parte di un "periodo caldo" ("periodo freddo"), definito come una sequenza di almeno sei giorni consecutivi in cui la temperatura massima (minima) giornaliera è superiore al 90° percentile (inferiore al 10° percentile) della distribuzione 1961-1990. Anche in questo caso, i valori dei percentili sono calcolati su una finestra di 5 giorni centrata su ogni giorno dell'anno. L'utilizzo di valori soglia definiti dai percentili rende gli indici di durata della temperatura, rappresentativi delle variazioni del clima locale.

Per tutti gli indici di durata, i periodi che iniziano alla fine di un anno e terminano all'inizio dell'anno successivo, vengono conteggiati nell'anno successivo.

Indici di temperatura:

- periodi prolungati e intensi di freddo (CSDI) - Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura minima è inferiore al 10° percentile per almeno 6 giorni consecutivi
- periodi prolungati e intensi di caldo (WSDI) - Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile per almeno 6 giorni consecutivi
- (GSL), che rappresenta la durata della stagione vegetativa, risulta generalmente significativo solo nell'emisfero nord, nelle zone extratropicali (Alexander, 2006).

Indici di precipitazione:

- il più lungo periodo di giorni di pioggia dell'anno (CWD) - Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera ≥ 1 mm
- il più lungo periodo di giorni di siccità (CDD) dell'anno - Numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera < 1 mm

Altri indici

Alcuni indici non rientrano in nessuna delle categorie precedenti, ma permettono di avere un quadro completo dell'evoluzione degli estremi di temperatura e precipitazione:

- indice annuale di precipitazione totale (PRCPTOT) - Totale annuale di precipitazione nei giorni piovosi (con precipitazione ≥ 1 mm)
- escursione termica giornaliera (DTR) - Differenza media mensile fra temperatura massima e temperatura minima giornaliera

indice di intensità di pioggia (SDII) - Totale annuale di precipitazione diviso per il numero di giorni piovosi nell'anno (definiti come giorni con precipitazione ≥ 1 mm)

Per l'analisi degli estremi climatici sul territorio italiano, ISPRA ha selezionato, fra gli indici raccomandati dall'ETCCDI, 13 indici di temperatura e 6 indici di precipitazione, ritenuti pertinenti e significativi del clima italiano e che descrivono eventi estremi moderati, con un tempo di ritorno generalmente inferiore a un anno.

Indici estremi di temperatura esaminati per l'Italia	
Estremi di temperatura	Estremi di precipitazione
Notti tropicali (TR20)	Massima precipitazione in 1-giorno (RX1day)
Giorni con gelo (FD0)	Massima precipitazione in 5-giorni (Rx5day)
Giorni estivi (SU25)	Numero di giorni con precipitazione intensa (R10)
Indice di durata dei periodi di caldo (WSDI)	Numero di giorni con precipitazione molto intensa (R20)
Notti fredde (TN10p)	Precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p)
Giorni freddi (TX10p)	Indice di intensità di pioggia (SDII)
Notti calde (TN90p)	
Giorni caldi (TX90p)	
Minimo delle temperature minime (TNn)	
Massimo delle temperature minime (TNx)	
Minimo delle temperature massime (TXn)	
Massimo delle temperature massime (TXx)	

Tabella 2.1 Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013



Le serie annuali degli indici di estremi di temperatura e precipitazione di ciascuna stazione sono state sottoposte ad analisi statistica per rilevare o meno l'esistenza di trend nel periodo 1961-2012 per temperatura e 1961-2011 per precipitazione.

Temperatura - Considerazioni di sintesi a livello nazionale⁵

I risultati indicano in generale una tendenza al riscaldamento.

Il numero di giorni con gelo (FD0) è prevalentemente in diminuzione, con variazioni fino a - 8 giorni / 10 anni a Monte Cimone (maggior rilievo dell'Appennino settentrionale e della regione Emilia-Romagna); su un paio di stazioni della costa adriatica si registra una moderata tendenza all'aumento.

I giorni estivi (SU25) e le notti tropicali (TR20) sono in aumento praticamente ovunque, con variazioni statisticamente significative nella maggior parte delle stazioni. L'aumento massimo dei giorni estivi è dell'ordine di 10-12 giorni / 10 anni, quello delle notti tropicali di 8-9 giorni / 10 anni.

Anche i trend degli indici assoluti sono coerenti con un aumento delle temperature. Ciò vale in particolare per i valori massimi annuali della temperatura minima (TNx) e della temperatura massima (TXx), i cui trend positivi sono statisticamente significativi su numerose stazioni. I trend più marcati di entrambi gli indici arrivano a sfiorare variazioni di 1°C / 10 anni. Le tendenze sono assai meno pronunciate nei valori minimi annuali della temperatura minima (TNn) e della temperatura massima (TXn), per i quali la maggior parte dei trend non sono statisticamente significativi e sono di segno sia positivo che negativo. Tuttavia, 5 stazioni su 10 di pianura dell'Italia settentrionale mostrano un trend significativo di aumento dei minimi annuali della temperatura massima (TXn), compreso tra 0, 4 e 0,9 °C / 10 anni.

Gli indici di temperatura basati sui percentili confermano la tendenza al riscaldamento in maniera più marcata. L'analisi dei trend indica variazioni spazialmente coerenti su tutto il territorio, statisticamente significative in quasi tutte le stazioni esaminate. Si osserva un aumento consistente delle notti calde (TN90P) e delle giornate calde (TX90P). I trend delle notti calde superano in alcune stazioni il 4% / 10 anni (cioè un aumento di circa 14 giorni in 10 anni); i trend dei giorni caldi superano il 6% / 10 anni (cioè un aumento di circa 21 giorni in 10 anni). Insieme all'aumento degli indici rappresentativi degli estremi "caldi", si registra una riduzione degli indici rappresentativi degli estremi "freddi", sia pure meno marcata. Gli indici relativi alle notti fredde (TN10P) e alle giornate fredde (TX10P) mettono in evidenza trend negativi in tutte le stazioni, con ampiezze massime dei trend di -2,4 % / 10 anni per entrambi gli indici (cioè una diminuzione di circa 8 giorni in 10 anni).

Anche l'indice rappresentativo delle onde di calore (WSDI) mostra trend positivi e statisticamente significativi in numerose stazioni, soprattutto al Nord Italia. Il valore più alto si registra nella stazione di Milano Linate con un aumento di circa 11 giorni in 10 anni.

Precipitazione - Considerazioni di sintesi a livello nazionale⁶

I risultati non indicano tendenze ben definite di aumento o riduzione degli estremi di precipitazione. Rispetto agli indici di temperatura, i trend degli indici di precipitazione hanno una minore coerenza spaziale e mostrano trend più deboli e statisticamente significativi in un numero ridotto di stazioni.

Gli indici assoluti di precipitazione RX1day e RX5day mostrano deboli tendenze all'aumento delle precipitazioni massime giornaliere in alcune stazioni e alla diminuzione in altre. Inoltre, solo su due stazioni i trend di RX1day sono statisticamente significativi, uno positivo al Nord e uno negativo al Centro; per l'indice RX5day si rileva un numero maggiore di trend statisticamente significativi, con una prevalenza di trend positivi al Sud. I valori massimi dei trend sono dell'ordine di 10 mm/10 anni per l'RX1day e di 20 mm/10 anni per l'RX5day.

Per quanto riguarda gli indici definiti da un valore soglia, l'indice R10 è in diminuzione su alcune stazioni del Centro e della Calabria, in aumento su alcune stazioni della Sicilia. Una situazione simile si osserva per l'indice R20, che presenta tuttavia solo tre trend statisticamente significativi.

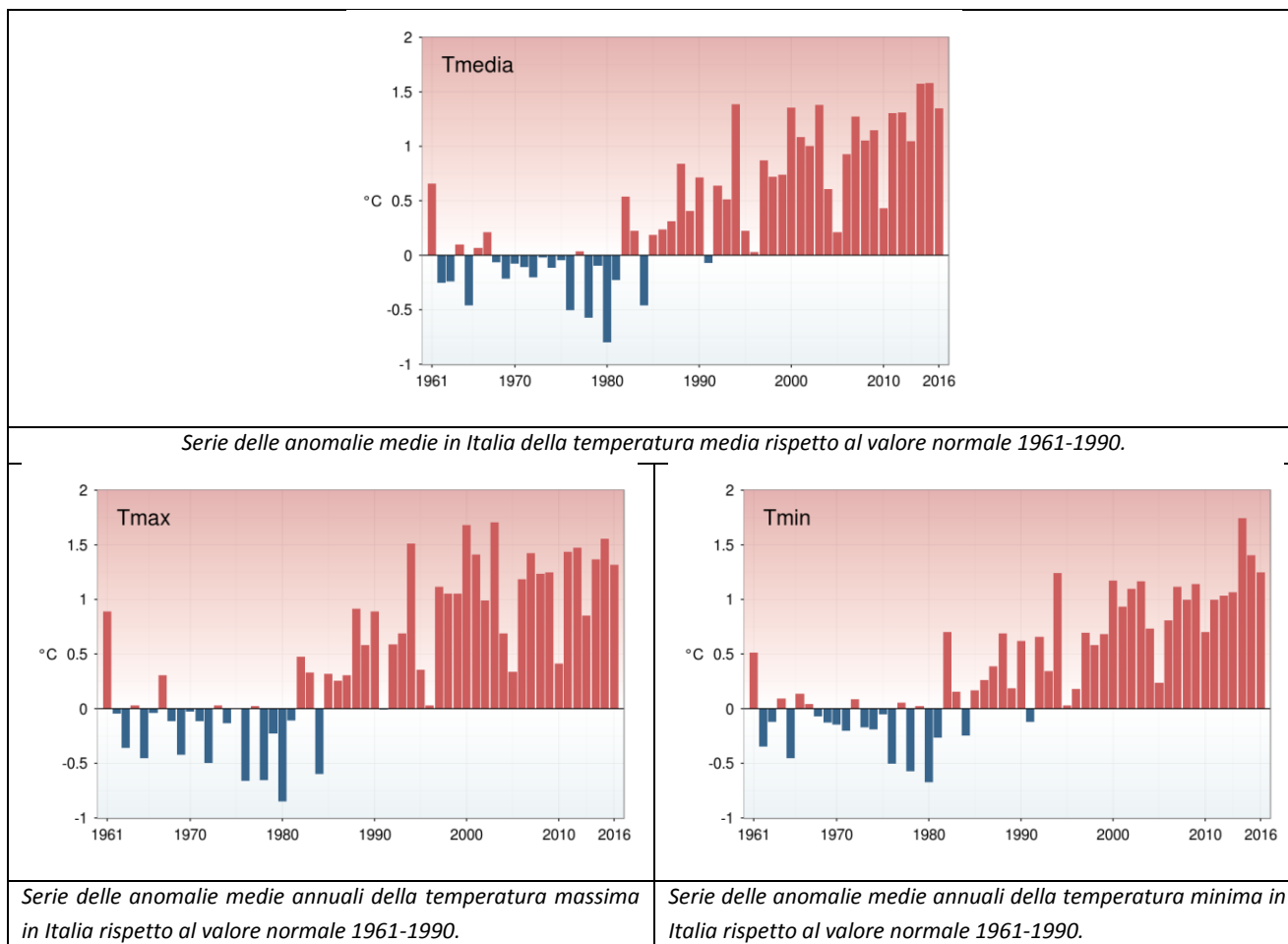
L'indice di precipitazione nei giorni molto piovosi (R95p) e l'indice di intensità di pioggia (SDII), mostrano andamenti simili, con una prevalenza di trend positivi statisticamente significativi al Nord e al Sud. I valori più pronunciati dei trend si osservano in Sicilia e sono dell'ordine di 50-70 mm/10 anni per l'R95P e di 1-1,5 mm/giorno/10 anni per l'SDII.

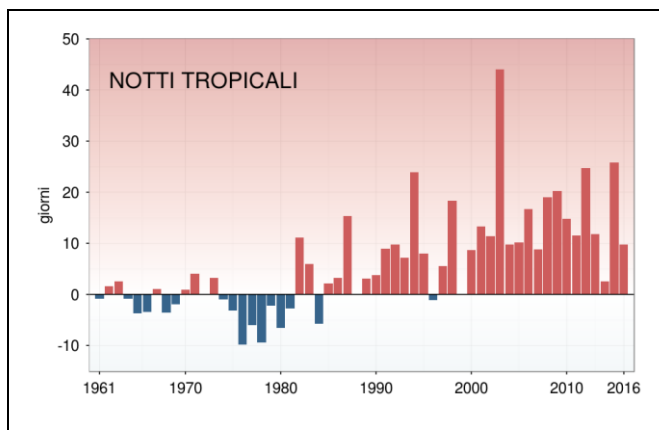
⁵ In ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013.

⁶ In ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013.

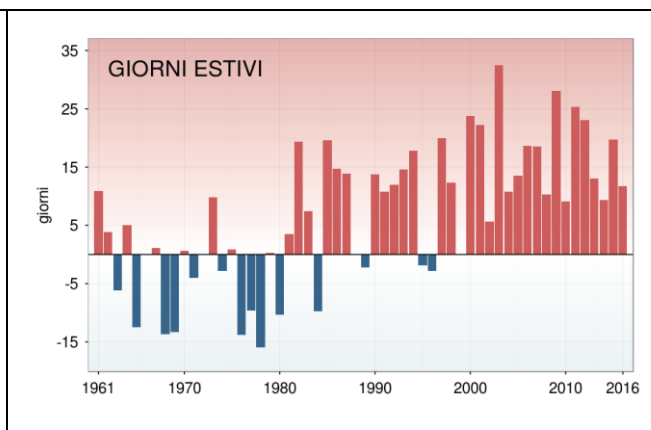
I trend delle serie di anomalie nell'intervallo 1961-2012 risultano in lieve aumento con valori di 1,2 mm/10anni per l'RX1day e di 1,0 mm/10 anni per l'RX5day, ma non statisticamente significativi (al livello del 5%). Per gli altri indici di precipitazione (R10, R20, R95p, SDII), per i quali sono disponibili un numero maggiore di serie utili, quasi tutti gli indici non mostrano trend statisticamente significativi dal 1961 al 2012. Fanno eccezione: l'indice R10 al Centro, con un debole trend in diminuzione di -1,2 giorni / 10 anni; l'R95p al Sud e sulle Isole, con un trend in aumento di 12,3 mm / 10 anni; l'SDII al Nord e al Sud e Isole, con un debole trend in aumento di 2,4 mm / giorno ogni 100 anni. Complessivamente, dall'analisi delle serie temporali di questi indici non emergono segnali netti di variazioni significative della frequenza e della intensità delle precipitazioni nell'ultimo mezzo secolo. Va però tenuto presente che questo risultato è stato ottenuto su un insieme abbastanza limitato di stazioni di misura, per le quali è stato possibile determinare con sufficiente accuratezza e completezza le serie degli indici. In ISPRA, Stato dell'Ambiente 37/2013.

Le figure di seguito riportate, illustrano le anomalie medie annuali rispetto agli indici di temperatura (FD0, SU25, TR20, WSDI, TNx, TNn, TXx, TXn) rispetto alla serie storica 1961-1990 riportati nell'ultimo Rapporto pubblicato da ISPRA: "Variazioni e tendenze degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia" (ISPRA, Stato dell'Ambiente 72/2017).

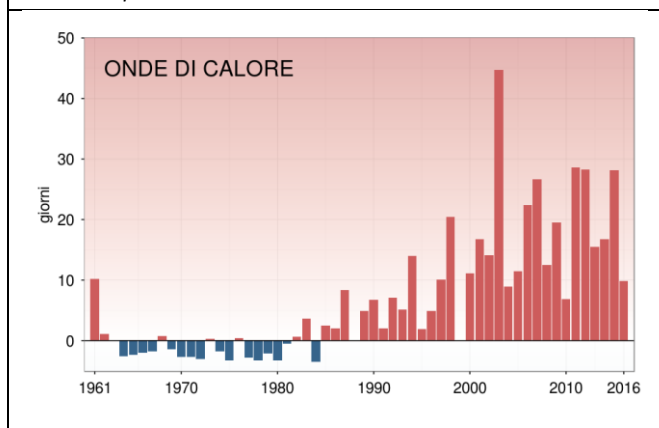




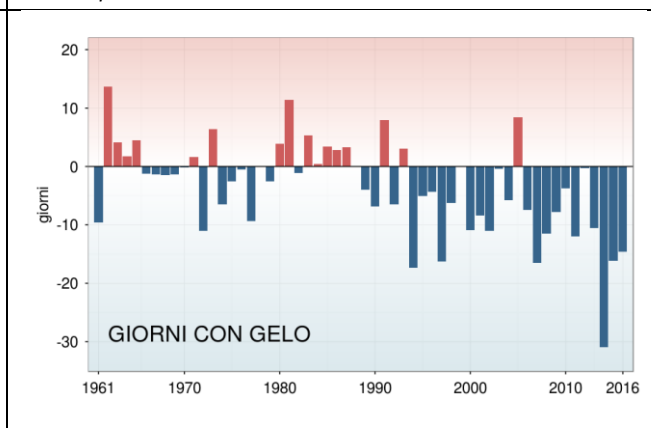
Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti tropicali in Italia rispetto al valore normale 1961-1990.



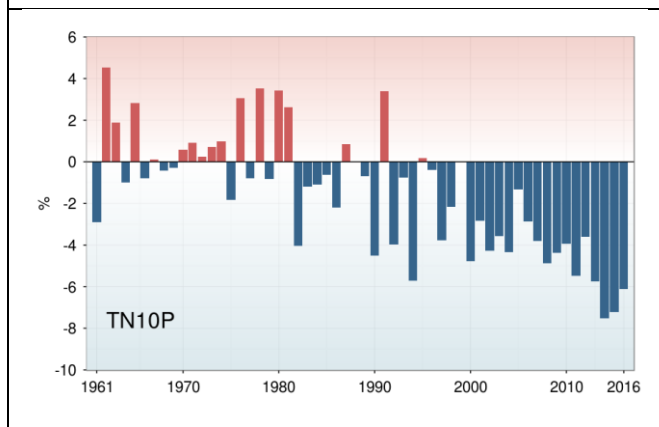
Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni estivi in Italia rispetto al valore normale 1961-1990.



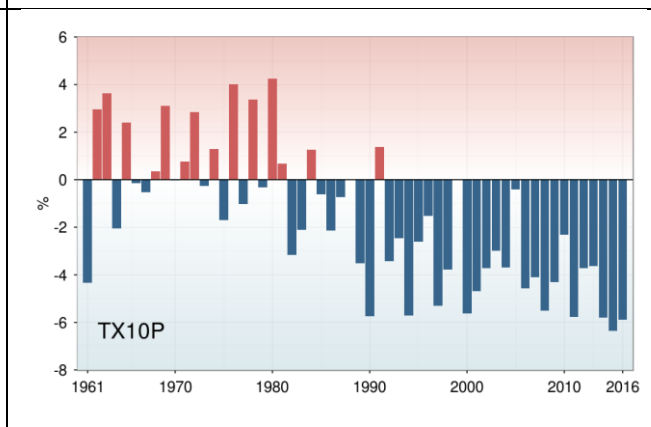
Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni con onde di calore (WSDI) in Italia rispetto al valore normale 1961-1990.



Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni con gelo in Italia rispetto al valore normale 1961-1990.



Serie delle anomalie medie annuali del numero di notti fredde in Italia (TN10p), espresso in % di giorni/anno) rispetto al valore normale 1961-1990.



Serie delle anomalie medie annuali del numero di giorni freddi in Italia (TX10p), espresso in % di giorni/anno) rispetto al valore normale 1961-1990.

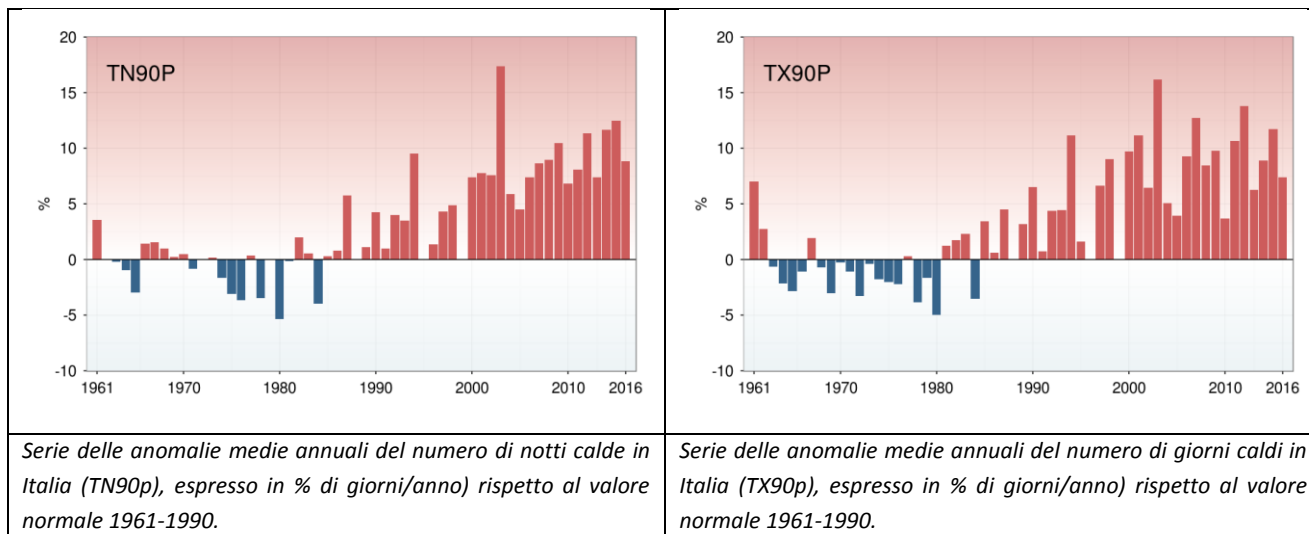
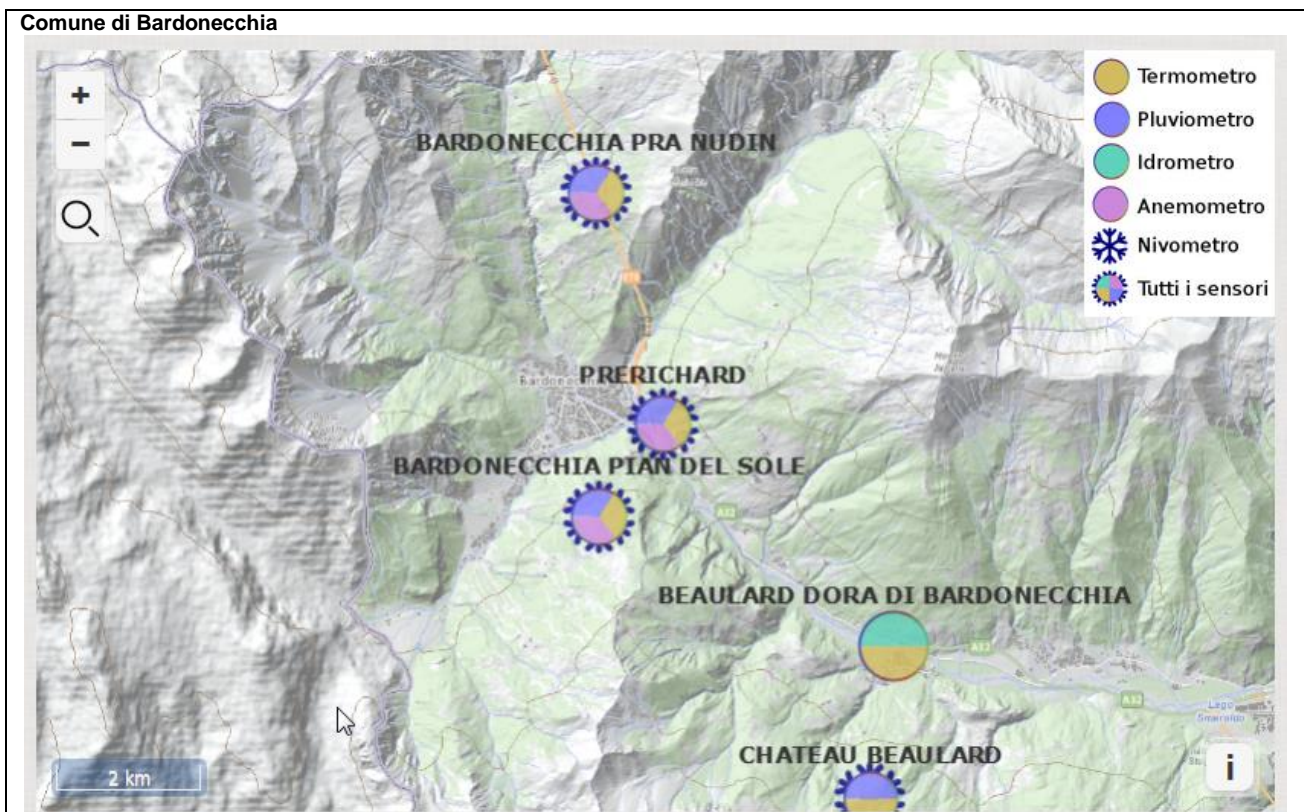


Immagine 2.6 Fonte ISPRA, Stato dell'Ambiente 72/2017

2.3 Indicatori del clima nel Comune di Bardonecchia

Per quanto riguarda il Comune di Bardonecchia, e con riferimento ai dati disponibili sul sito dell’ARPA Piemonte, è stata analizzata la serie storica 2007-2016 dei dati di monitoraggio rilevati dalla stazione ubicata a Pian del Sole (a una quota di circa 200 m più alta rispetto al centro cittadino). Si ricorda che per quanto utile a descrivere la situazione climatica attuale, la breve serie storica analizzata non consente di definire i valori normali e quindi di descrivere la variabilità climatica (si rimanda ai paragrafi 2.1 e 2.2 che illustrano i risultati dell’analisi effettuate utilizzando serie storiche trentennali a livello nazionale e il successivo paragrafo conclusivo del presente capitolo 3.1). Si ricorda che sia l’analisi dei valori normali che la variabilità climatica deve necessariamente essere effettuata in base a serie storiche trentennali e che inoltre la variabilità climatica deve necessariamente essere valutata considerando dati di rilevamento di una stazione la cui posizione non abbia subito variazioni.



Stazione	Pian del Sole
Comune	Bardonecchia
Serie storica	2004-2016
Quota	1.585 slm
Coordinata X (UTM)	319301
Coordinata Y (UTM)	4992540

Tabella 2.2 Fonte ARPA. [https://www.arpa.piemonte.gov.it/rischinaturali/tematismi/meteo/osservazioni/rete-meteoidrografica/anagrafica-stazioni.html?SID_VENUE\\$=21523](https://www.arpa.piemonte.gov.it/rischinaturali/tematismi/meteo/osservazioni/rete-meteoidrografica/anagrafica-stazioni.html?SID_VENUE$=21523)

La serie storica analizzata presenta un unico anno (2010) con un mese con più di 3 giorni mancanti.

Analizzando la serie storica di Piano del Sole, 2007 - 2016, si possono trarre le seguenti osservazioni indicative riguardo il clima attuale nel territorio comunale:

- Riguardo la temperatura:
 - le temperature medie mensili variano tra -3,8 e 19,0°C;
 - la temperatura minima media mensile varia tra -7,3 e 13,4°C;
 - la temperatura massima media mensile varia tra 1,3 e 25,6°C;
 - la temperatura media annuale varia tra 5,7 e 7,9°C con un valore medio pari a 7,0°C;
 - la temperatura minima media annuale varia tra 1,9 e 3,8°C presentando un valore medio pari a 3,0°C;
 - la temperatura massima media annuale tra 11,1 e 13,5°C presentando un valore medio pari a 12,4°C.
- Riguardo le temperature medie stagionali (anno meteorologico):
 - la stagione invernale (dicembre, gennaio, febbraio) presenta temperature medie intorno a -0,5°C;
 - la stagione primaverile (marzo, aprile, maggio) presenta temperature medie intorno a 5,8°C;
 - la stagione estiva (giugno, luglio, agosto) presenta temperature medie intorno a 15,0°C;
 - la stagione autunnale (settembre, ottobre, novembre) presenta temperature medie intorno a 7,1°C.
- Riguardo la precipitazione si rilevano livelli di precipitazione cumulata annuale variabili tra 215 e 880 mm.

Serie storica 2007-2016 – dati di temperatura giornaliera validi												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2007	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2008	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2009	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2010	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2011	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2012	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2013	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2014	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2015	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2016	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabella 2.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

Temperatura media mensile e annuale (°C)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Temperatura media annuale
2007	3,3	1,9	2,0	8,4	10,0	13,0	15,1	14,3	10,8	6,5	1,6	-0,7	7,2
2008	1,1	1,7	1,4	3,8	9,0	13,3	15,2	15,2	9,7	7,7	1,0	-1,5	6,5
2009	-2,9	-1,7	2,3	4,6	11,9	14,0	16,1	16,8	11,7	7,6	3,5	-1,9	6,8
2010	-3,7	-3,1	0,2	5,3	7,8	13,6	17,2	15,3	11,3	5,6	1,6	-2,3	5,7
2011	-1,0	2,6	2,7	8,4	11,3	13,4	13,7	16,3	13,7	7,2	3,5	1,0	7,7
2012	0,6	-2,7	5,6	3,8	9,7	14,8	16,3	17,0	10,8	7,5	2,4	-1,3	7,1
2013	0,1	-3,8	0,0	5,3	6,8	12,7	16,3	15,4	13,0	7,4	1,5	1,5	6,4
2014	-0,6	-1,0	3,6	7,0	8,4	13,6	14,1	13,8	11,7	8,9	3,9	1,6	7,1
2015	0,5	-1,6	2,7	6,9	10,9	14,2	19,0	15,0	9,6	6,1	6,7	4,3	7,9
2016	0,2	1,1	1,2	5,4	8,3	13,2	16,8	16,1	12,9	6,0	2,1	3,0	7,2
2007-2016	-0,2	-0,7	2,2	5,9	9,4	13,6	16,0	15,5	11,5	7,1	2,8	0,4	7,0

Tabella 2.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

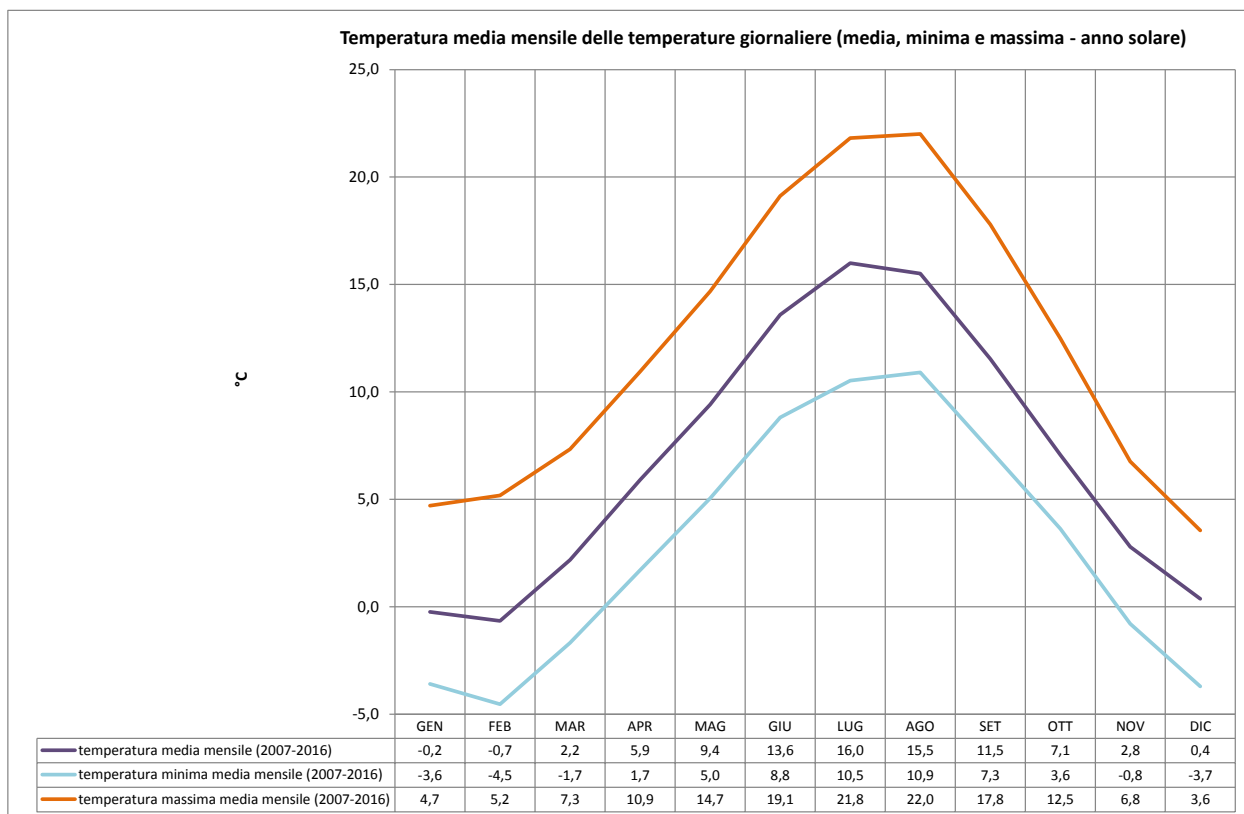


Grafico 2.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

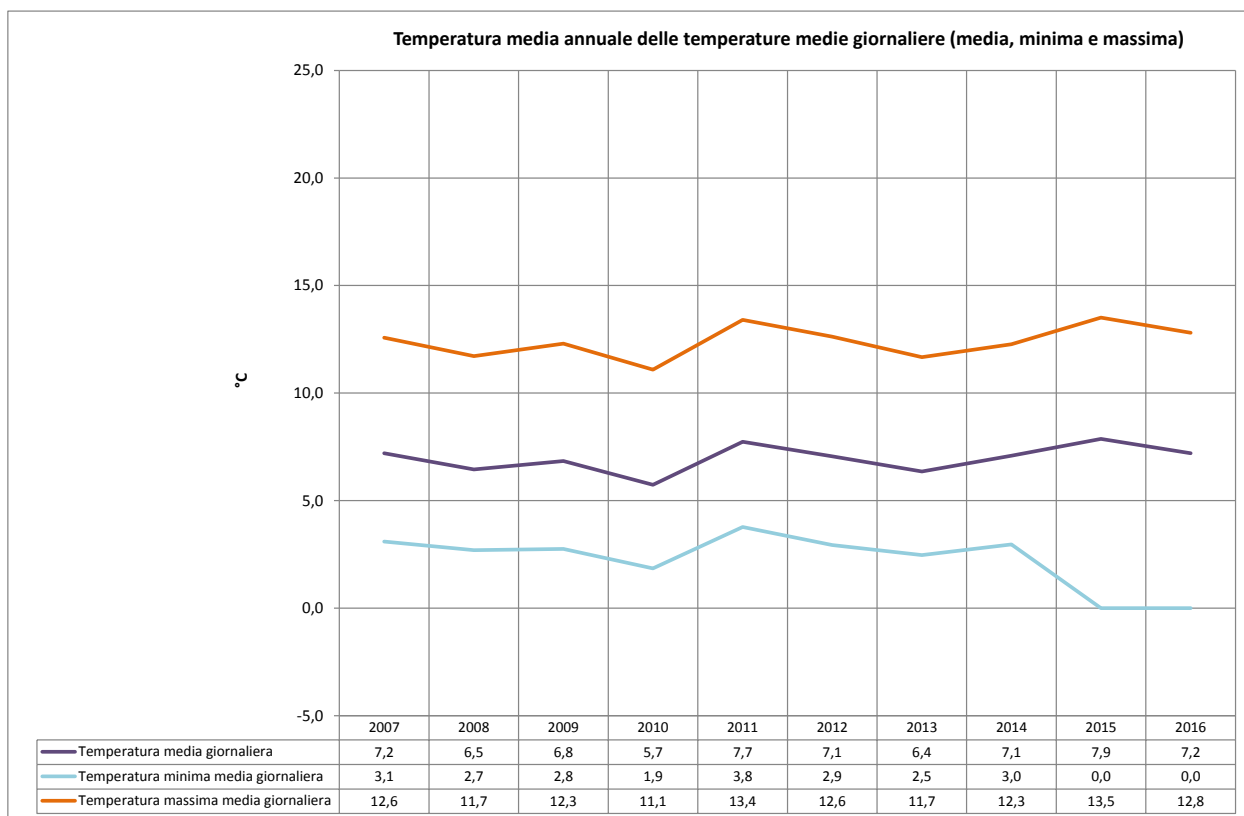


Grafico 2.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

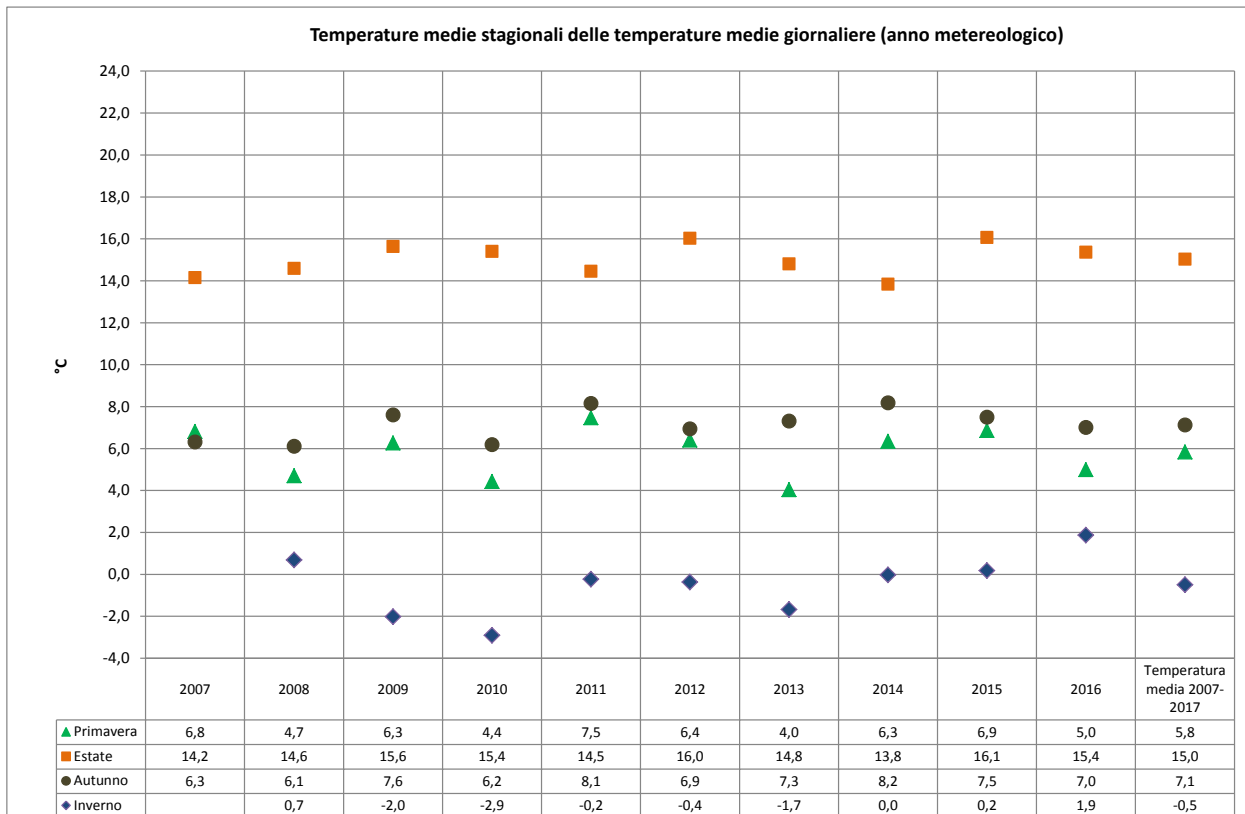
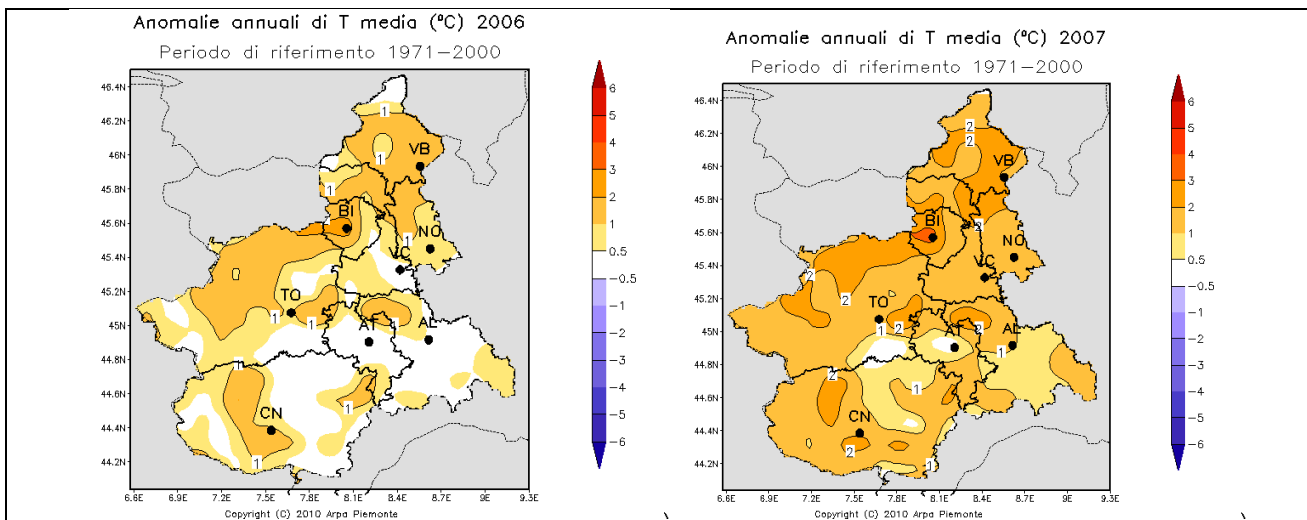
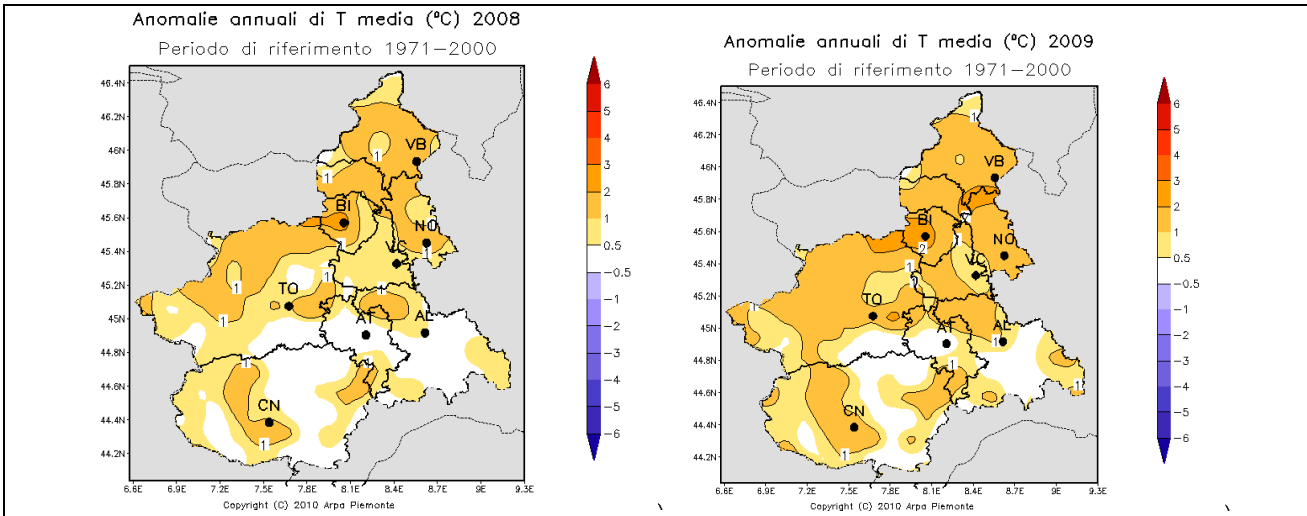


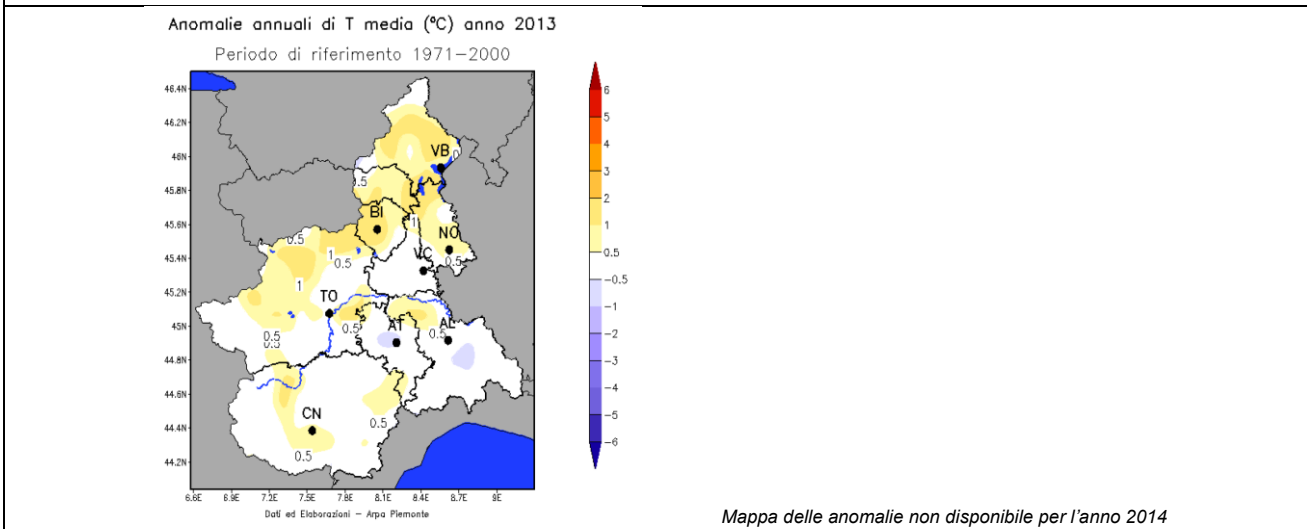
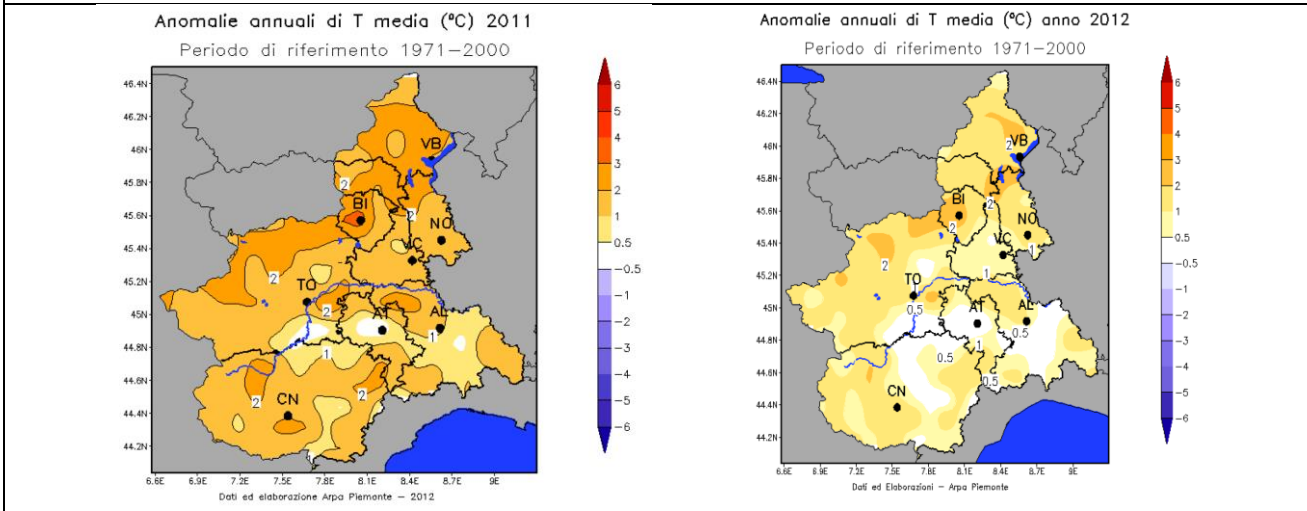
Grafico 2.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

Osservando le elaborazioni di ARPA Piemonte, riportate nelle Relazioni annuali “Il Clima di Piemonte”, è possibile concludere come la temperatura media annuale rilevata nell’ultimo decennio risulti (come appena illustrato) variabile ma tendenzialmente superiore ai valori normali del trentennio di riferimento 1971-2000 (presentando anomalie positive pari a +0,5°C a +2°C rispetto ai valori normali del periodo di riferimento).





Mappa delle anomalie non disponibile per l'anno 2010



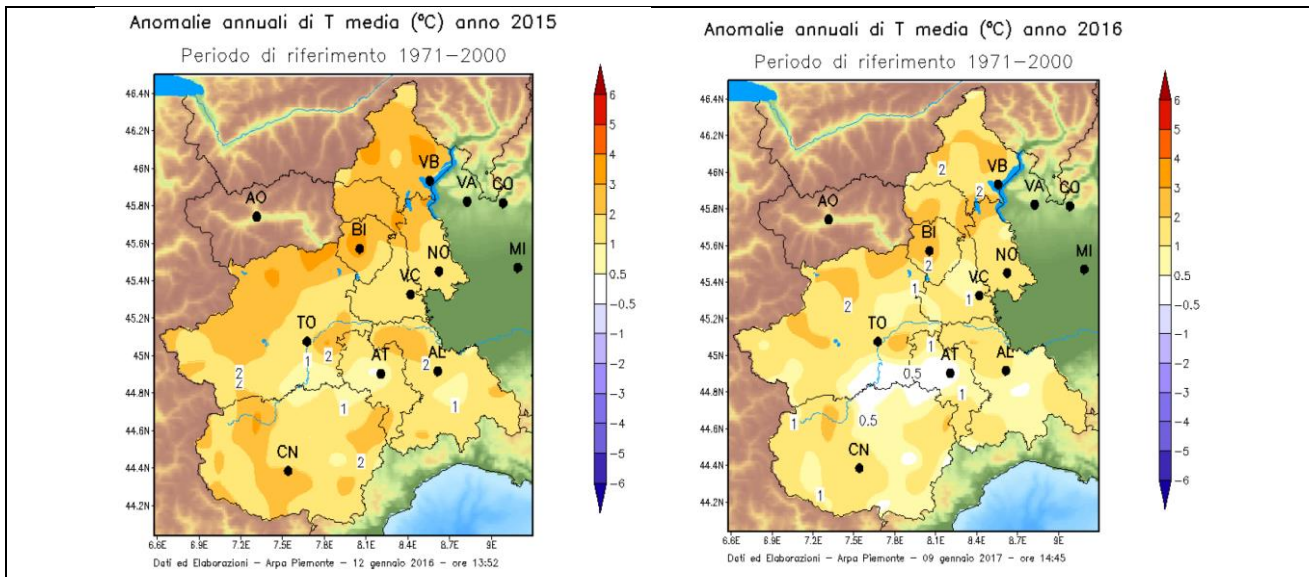


Immagine 2.7 Fonte ARPA Piemonte <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/meteoclima50/mappe.htm>

Nella tabella che segue, non si riportano i dati per il 2008 in quanto non sono disponibili.

Precipitazione cumulata mensile e annuale (°C)													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Precipitazione cumulata annuale
2007	18,8	13,4	30,0	33,8	95,2	109,8	30,6	53,6	17,4	13,0	-	-	415,6
2008	-	-	-	-	103,4	-	-	-	-	-	-	111,8	215,2
2009	66,0	51,6	27,6	156,8	35,4	57,2	18,6	64,0	42,8	36,4	27,0	120,8	704,2
2010	24,8	51,4	53,0	27,6	102,0	83,6	46,0	32,2	40,0	40,6	80,2	56,8	638,2
2011	18,4	15,6	45,2	13,6	19,2	154,0	72,2	35,4	70,2	32,0	156,6	53,2	685,6
2012	22,0	7,6	-	100,2	85,4	23,8	50,8	27,8	43,6	22,2	190,8	40,8	615,0
2013	19,0	21,4	72,6	105,6	121,4	30,8	34,6	36,0	17,6	112,2	88,2	85,0	744,4
2014	72,2	94,6	13,6	7,0	50,0	44,8	126,6	56,6	31,4	63,6	158,2	28,2	746,8
2015	52,8	46,4	21,6	31,4	52,4	97,2	19,2	134,8	96,2	125,2	18,0	-	695,2
2016	36,4	73,0	37,2	102,0	88,6	53,8	63,2	20,0	48,6	70,2	278,6	8,0	879,6
2007-2016	33,0	37,5	30,1	57,8	75,3	65,5	46,2	46,0	40,8	51,5	99,8	50,5	634,0

Tabella 2.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

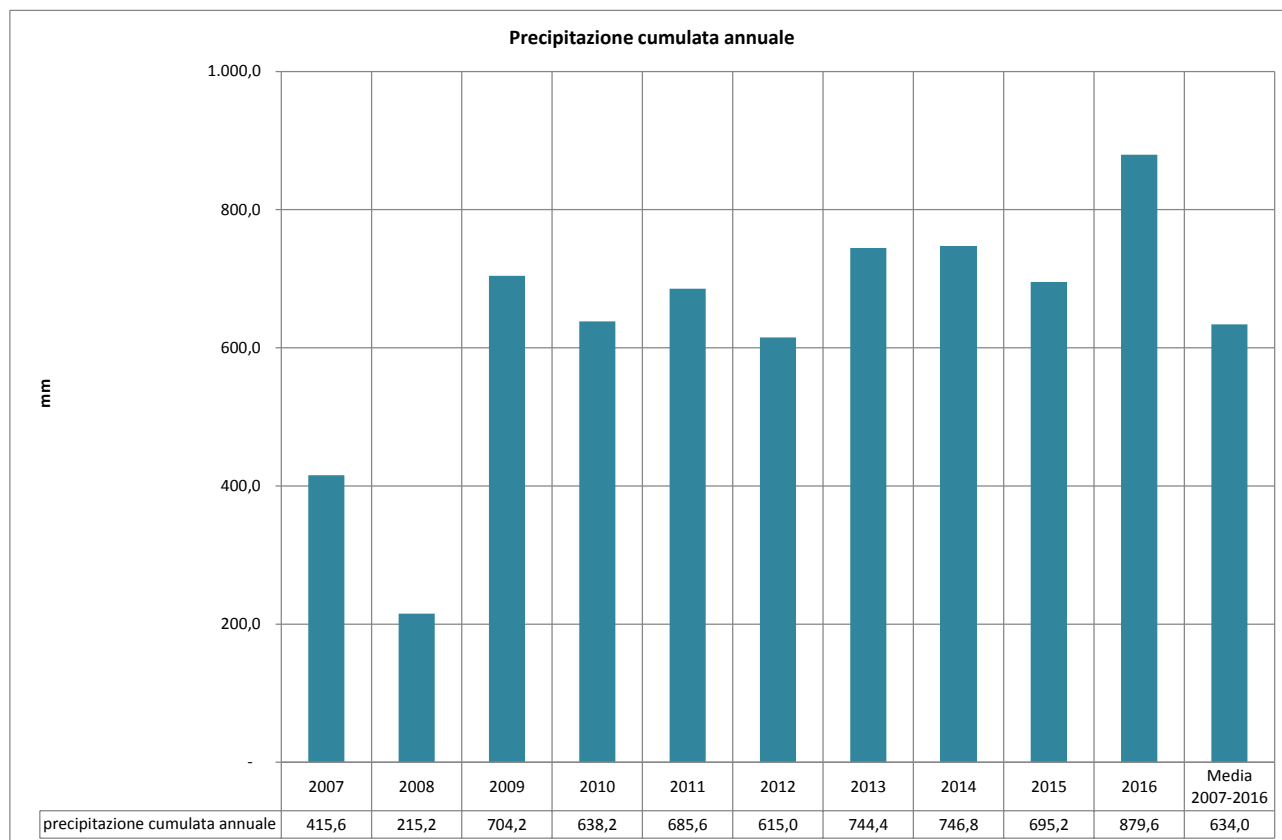


Grafico 2.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

Riguardo il Comune di Bardonecchia, sono stati calcolati, sempre per la serie storica 2007-2016, gli indici estremi di temperatura e precipitazione riportati nella tabella che segue.

Indici estremi (ETCCDI) analizzati
Indici estremi di temperatura (ETCCDI) analizzati
Giorni con gelo (FD0) (temperatura minima < 0°C)
Giorni senza disgelo (ID0) (temperatura massima < 0°C)
Notti tropicali (TR20)
Giorni estivi (SU25) (temperatura massima > 25°C)
Giorni tropicali (SU30) (temperatura massima > 30°C)
Massimo delle temperature minime (TNx)
Minimo delle temperature minime (TNn)
Massimo delle temperature massime (TXx)
Minimo delle temperature massime (TXn)
Escursione termica giornaliera (DTR)
Indici estremi di precipitazione (ETCCDI) analizzati
Massima precipitazione in 1-giorno (RX1day)
Numero di giorni con precipitazione intensa (R10)
Numero di giorni con precipitazione molto intensa (R20)
Indice di intensità di pioggia (SDII)
Indice annuale di precipitazione totale (PRCPTOT)
Più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD)
Più lungo periodo di giorni di siccità (CDD)

Tabella 2.6 Elaborazione Ambiente Italia

Analizzando gli indici annuali di temperatura riferiti alla serie 2007-2016, si possono trarre le seguenti osservazioni puramente indicative relativamente al territorio comunale:

- indici di temperatura assoluto o rispetto ad un valore soglia:
 - per quanto riguarda i valori minimi della temperatura minima (TNn), i valori variano tra -17,1 e -10,6°C con un valore medio pari a -12,6°C; laddove i valori massimi della temperatura minima (TNx) variano tra 14,5 e 17,0°C con un valore medio pari a 16,1°C.
 - per quanto riguarda i valori minimi della temperatura massima (TXn), i valori variano tra -7,9 e -2,7°C con un valore medio pari a -6,1°C; laddove i valori massimi della temperatura massima (TXx) variano tra 26,4 e 29,9 °C con un valore medio pari a 28,5°C.
 - il numero di giorni con gelo (FD) varia tra 99 e 151 con un valore medio pari a 122;
 - il numero di giorni senza disgelo (ID0) varia tra 11 e 41 con un valore medio pari a 22;
 - il numero di giorni estivi (SU25) con temperature medie giornaliere superiori a 25°C varia tra 3 e 31 con un valore medio pari a 14 giorni;
 - non sono state rilevati giorni tropicali (SU30) con temperature medie giornaliere superiori a 30°C;
 - non sono state rilevati notte tropicali (TR20) con temperature medie superiori a 20°C;
 - l'escursione termica (DTR) varia tra 7,3 e 11,5 °C con un valore medio pari a 9,5 °C.

- indici di precipitazione:
 - il numero di giorni con precipitazione superiore a 10 mm (R10) varia tra 13 e 24 con un valore medio pari a 20 giorni;
 - il numero di giorni con precipitazione superiore a 20 mm (R20) varia tra 3 e 14 con un valore medio pari a 8 giorni;
 - la precipitazione totale (o cumulativa) annuale (PRCPTOT) varia tra 416 e 880 mm con un valore medio pari a 681 mm;
 - l'intensità giornaliera media annuale (SDII) varia tra 1,2 e 2,4 mm/giorno con un valore medio pari a 1,9 mm/giorno;
 - la massima precipitazione giornaliera (Rx1day) varia tra 28,8 e 129,4 mm con un valore medio pari a 58,7 mm;
 - il più lungo periodo di giorni di pioggia (CWD) varia tra 5 e 10 con un valore medio pari a 7 giorni;
 - il più lungo periodo di giorni senza pioggia (CDD) varia tra 19 e 67 con un valore medio pari a 33 giorni.

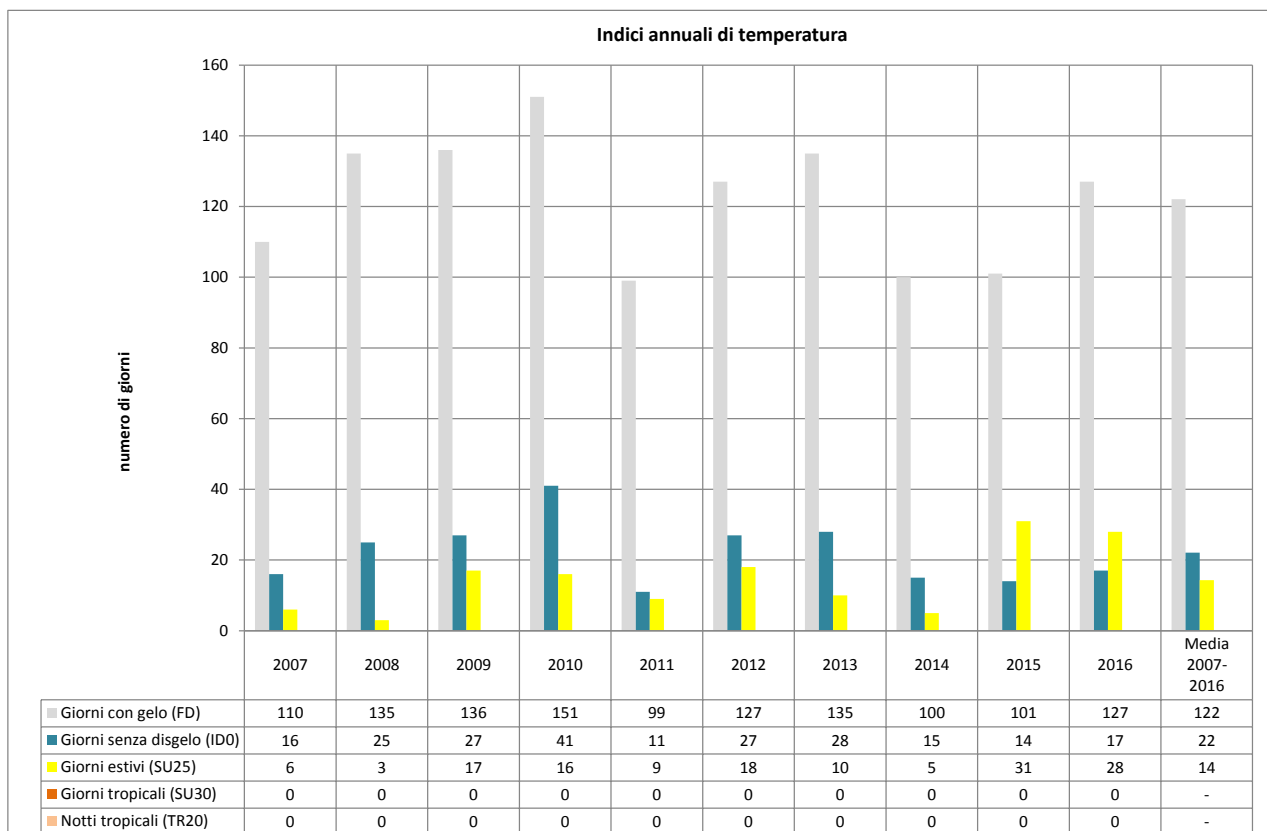


Grafico 2.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

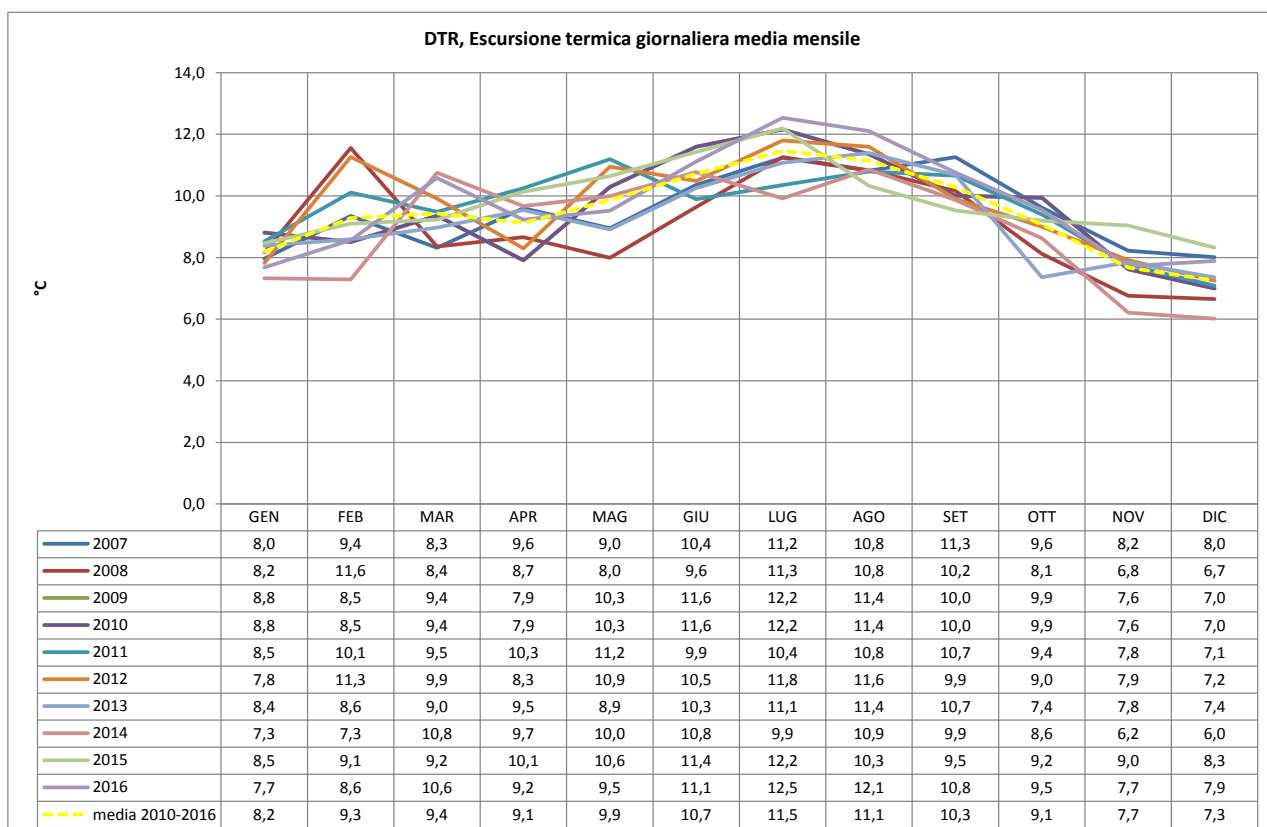


Grafico 2.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

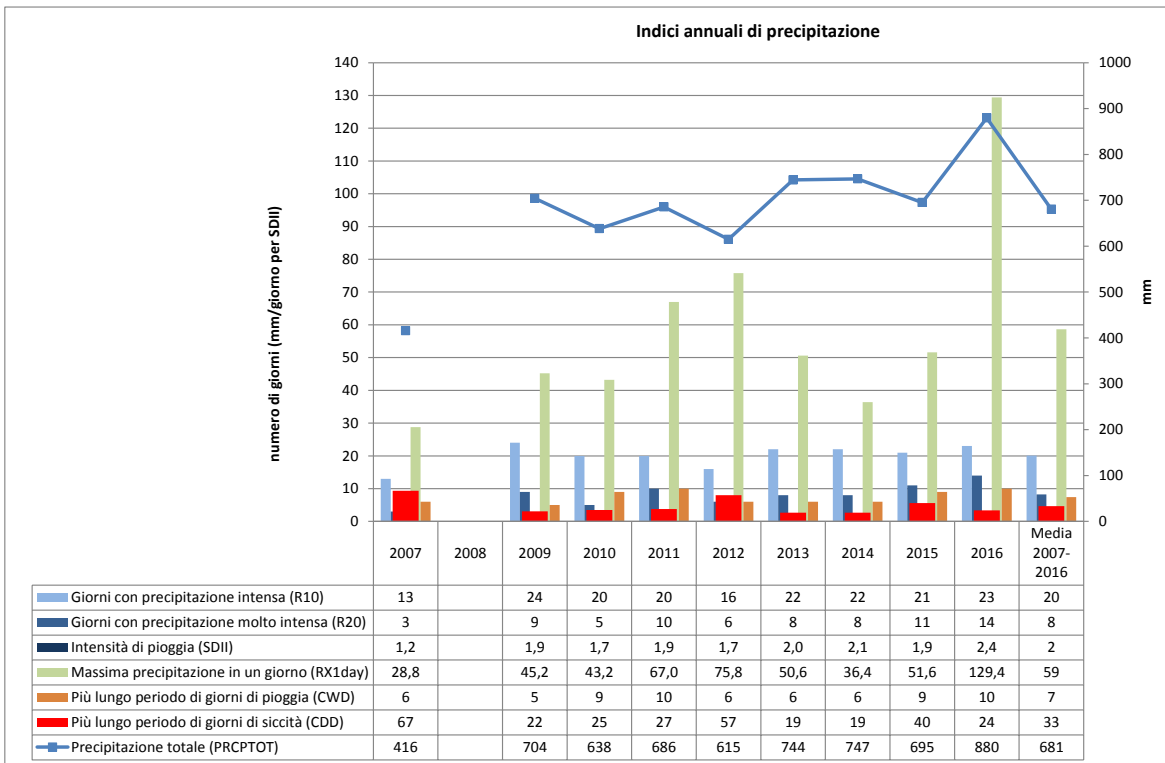


Grafico 2.7 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

Il grafico che segue riporta, sempre con riferimento alla serie storica 2007-2016, l'andamento del manto nevoso al suolo misurati dalla stessa stazione meteo di Pian del Sole (posta a quota 1.500 m circa).

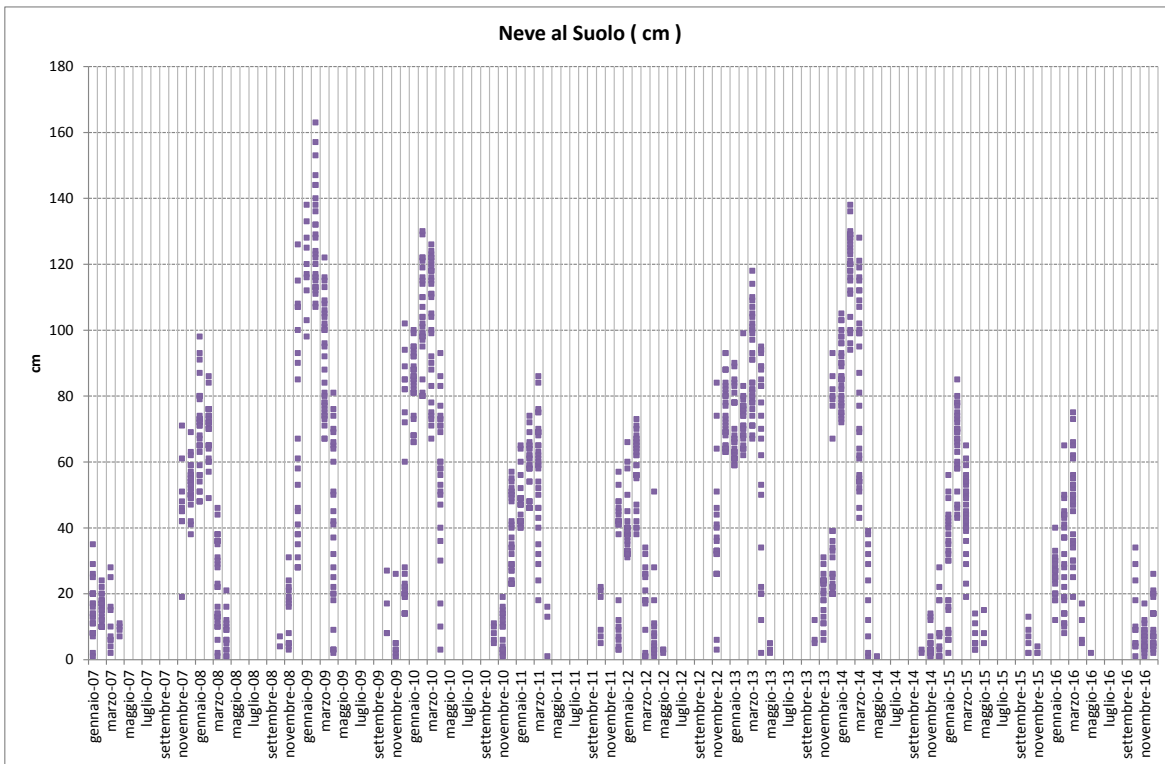
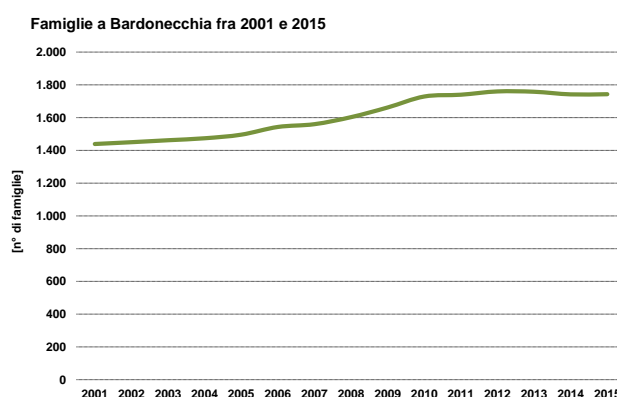
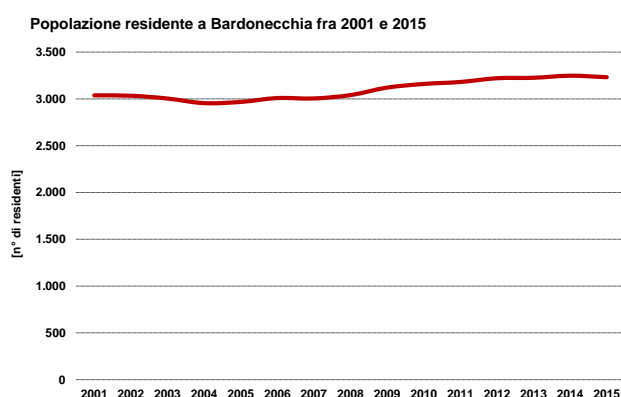


Grafico 2.8 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ARPA Piemonte

3. ANALISI DEL CONTESTO

3.1 Assetto demografico

L'andamento della popolazione viene descritto in serie storica, a partire dal 2001 e fino al 2015. Nel primo anno della serie analizzata la popolazione residente comprendeva 3.038 abitanti che nel 2015 raggiungono le 3.232 unità. La crescita in valore assoluto, nell'arco di circa 15 anni, è pari a circa 195 abitanti in più, poco meno del 6,5 % della popolazione residente nel 2001. La crescita media annua sull'intero periodo è dello 0,5 %. Fino all'anno 2008 il grafico che segue evidenzia un andamento complessivamente invariato che registra una popolazione residente intorno ai 3.000 abitanti. Negli anni seguenti, invece, si legge una minima crescita.



Grafici 3.1 e 3.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Nei prossimi capitoli di questo documento si porrà a confronto la disaggregazione dei consumi di energia con la distribuzione della popolazione residente. Oltre al dato prettamente demografico, un parametro di rilievo nelle analisi energetiche disposte ai capitoli seguenti, è rappresentato dalle dinamiche evolutive delle famiglie. Infatti, la crescita o decrescita dei consumi energetici, per esempio nel settore residenziale, è fortemente correlata al numero di famiglie e quindi alle abitazioni riscaldate o che in genere fanno uso di energia.

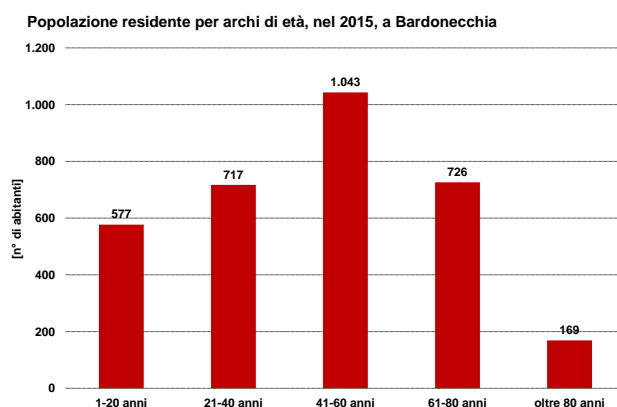
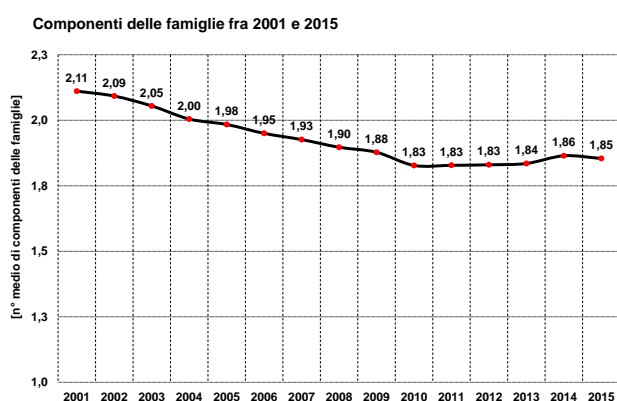
La dinamica evolutiva delle famiglie viene valutata non solo in termini di numero di nuclei ma anche di struttura media degli stessi. Negli ultimi anni, infatti, si assiste a livello nazionale a una tendenza che sta portando a una contrazione del numero medio di componenti che costituiscono i nuclei familiari, con un conseguente incremento dei nuclei familiari mono o bicomponente. Questo tipo di andamento si correla a dinamiche sociali variegata: dalla scomparsa di residenti anziani con conseguente aumento del numero dei vedovi, all'incremento di nuclei monocomponente composti da single.

Nel 2001 le famiglie residenti a Bardonecchia ammontavano a 1.439, pari a meno della metà della popolazione residente. Nel 2015 i nuclei familiari complessivi raggiungono le 1.743 unità, evidenziando un incremento percentualmente pari a 21 punti rispetto al 2001.

Queste differenti dinamiche con cui variano popolazione e famiglie (le famiglie crescono di 21 punti e i residenti crescono di 6 punti) sono riconducibili, in questo contesto, a differenti cause:

- da un lato si assiste, senza dubbio, a una contrazione del numero medio di componenti dei nuclei familiari in linea con le dinamiche medie del centro-nord Italia
- dall'altro, il rapporto fra questi due indicatori è certamente influenzato anche dalla presenza di seconde case, utilizzate come case-vacanza, e in alcuni casi occupate da residenti "fittizi" per scopi prettamente fiscali.

Il nucleo familiare medio, che nel 2001 è composto da 2,11 componenti, decresce costantemente fino all'anno 2010 quando la famiglia media è composta da 1,83 componenti. Negli anni a seguire, come evidente anche confrontando i due grafici precedenti riferiti a famiglie e popolazione, non si verificano modifiche sostanziali alla struttura del nucleo medio.



Grafici 3.3 e 3.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Questo dato rappresenta una delle informazioni più importanti per poter interpretare l'andamento dei consumi energetici a livello comunale, soprattutto nelle analisi di serie storica. Per esempio, si può ritenere che due persone residenti in abitazioni singole utilizzino quasi il doppio dell'energia necessaria ad alimentare un'unica utenza nell'opzione di convivenza. Inoltre, l'analisi della struttura del nucleo familiare acquista rilevanza anche in relazione alla costruzione degli scenari di piano in cui sarà necessario proiettare al 2030 la struttura delle famiglie e della popolazione per quantificare il fabbisogno di eventuali nuove abitazioni anche in coerenza con le indicazioni degli strumenti urbanistici vigenti che scenarizzano, sul lungo periodo, l'utilizzo del suolo e indirettamente il consumo di energia per il territorio comunale.

Oltre alla struttura del nucleo familiare, un ulteriore indicatore demografico di rilievo è rappresentato dall'età della popolazione residente nell'area analizzata. Infatti la maggiore o minore età della popolazione e l'equilibrio fra i gruppi di popolazione disaggregati per archi d'età permettono di valutare la maggiore o minore propensione di un territorio a realizzare determinati interventi. La ristrutturazione delle abitazioni private, la sostituzione degli elettrodomestici, la sostituzione della propria autovettura o l'utilizzo di mezzi di trasporto pubblico in sostituzione degli spostamenti in auto, sono tutte scelte che si legano fortemente all'età della popolazione. Una popolazione squilibrata verso i gruppi più anziani implica una maggiore lentezza nella realizzazione di questo tipo d'interventi oltre che un minore interesse a realizzarli. Una popolazione più giovane, invece, recepisce in maniera più rapida gli stimoli tecnologici che il mercato delinea nel corso degli anni. Infine, va anche detto che l'età della popolazione influenza anche le scelte legate alla costruzione delle matrici di spostamento utilizzate per la descrizione dei flussi di mobilità e di conseguenza dei consumi energetici ascrivibili al settore dei



trasporti. La popolazione disaggregata per archi d'età compie spostamenti variegati e differenti: in età lavorativa la popolazione si sposta per lavoro, in età di studio superiore o universitario la popolazione viaggia per studio in direzioni differenti, in età scolare (media, elementare) la popolazione viene accompagnata a scuola, in età post-lavorativa la popolazione gira in prevalenza all'interno del territorio comunale. Alcune fasce d'età (più anziani) non si muovono quanto altre.

Età della popolazione, nel 2015, a Bardonecchia

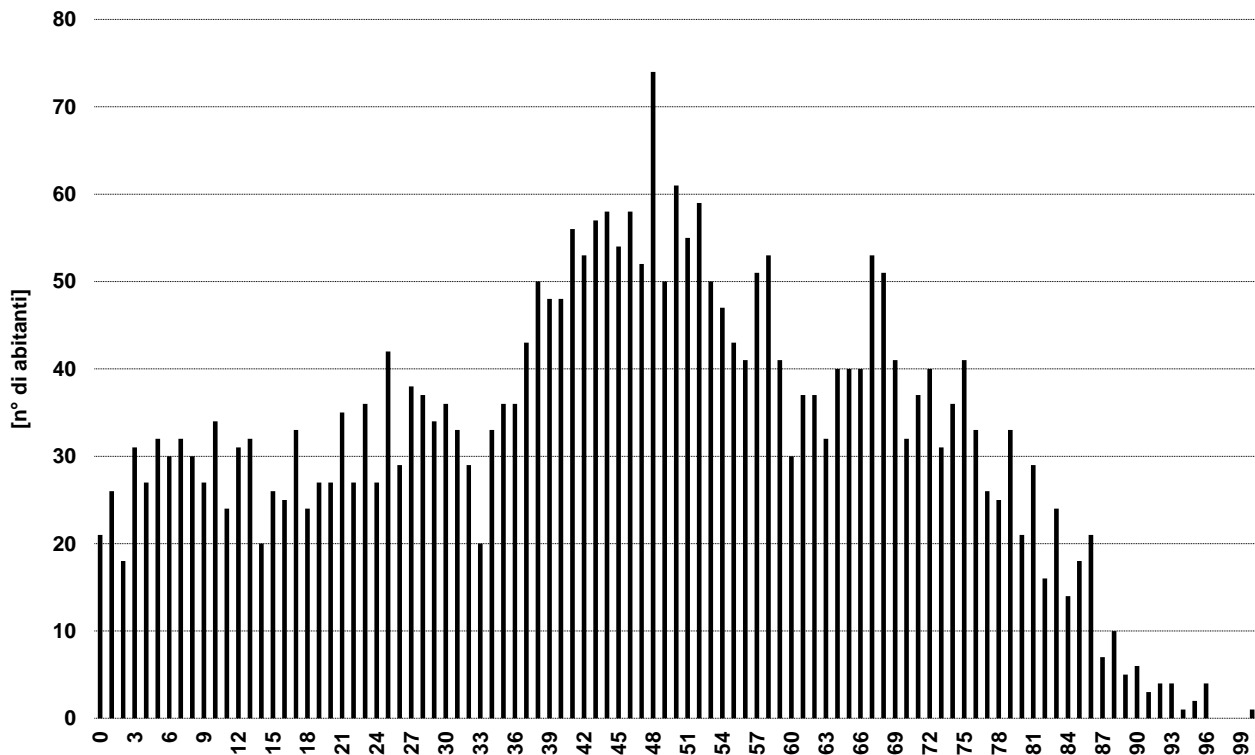


Grafico 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

La fascia d'età prevalente a Bardonecchia è quella adulta (41-60 anni), seguita, per pari percentuali, dalla fascia giovane (21-40 anni) e da quella più anziana (61-80 anni). In particolare si registra la presenza di:

- una quota del 18 % sotto i 20 anni;
- una quota del 22 % fra i 21 e i 40 anni;
- una quota del 32 % fra i 41 e i 60 anni;
- una quota del 22 % fra i 61 e gli 80 anni;
- e il 5 % residuo degli abitanti, con più di 80 anni.

Anche la collocazione geografica della popolazione rappresenta un parametro rilevante in quanto permette di valutare le dinamiche di spostamento, anche obbligato, della stessa. Maggiori dettagli a riguardo saranno forniti nella sezione di questo piano dedicato ai trasporti. Con l'ausilio dei dati ottenuti dall'ultimo Censimento della popolazione e delle abitazioni (2011) è possibile quantificare una fetta dell'8 % della popolazione (250 abitanti) che risiede fuori dal nucleo definibile capoluogo. La quota più significativa risiede nelle Frazioni Prerichard (circa 80 abitanti), Gleise (50 abitanti), Millaures (poco

meno di 40 abitanti) e Rivaux (20 abitanti). Si tratta di Località tutte fra loro limitrofe e collocate a sud-est del territorio del capoluogo, in adiacenza con l'asse autostradale A32.

Località	Altitudine in metri	Popolazione residente
Bardonecchia	1.312	2.962
Gleise	1.556	50
Millaures	1.345	36
Prerichard	1.353	81
Les Issard	1.443	1
Rivaux	1.395	20
Rochemolles	1.619	14
Rochas	1.692	0
Broue	1.751	2
Grange La Rho	1.680	0
Case sparse	-	46

Tabella 3.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

La tabella che segue sintetizza i dati descritti in questo paragrafo.

Comune	Popolazione 2015	Famiglie 2015	n° medio componenti
Bardonecchia	3.232	1.743	1,85

Tabella 3.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

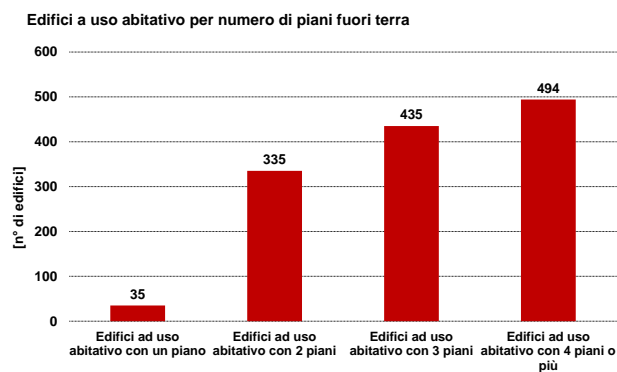
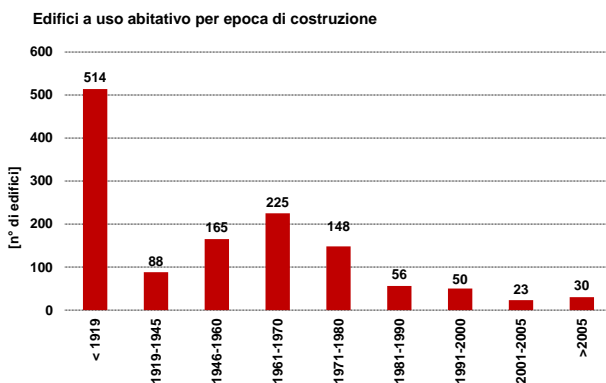


3.2 Edifici e abitazioni

I dati ISTAT relativi al “15° censimento generale della popolazione e delle abitazioni” fanno registrare al 2011 la presenza a Bardonecchia di circa 1.631 edifici totali; di questi, circa 1.500 fabbricati sono abitualmente fruiti, mentre circa 130 sono in stato di degrado o comunque non fruiti. I fabbricati fruiti come residenza sono 1.300 fabbricati e su questa fetta si concentrerà questa analisi.

Il grafico seguente disaggrega gli edifici con destinazione d'uso residenziale per epoca di costruzione delineando un territorio che, al 2011, presenta un tessuto edilizio in cui la fetta più importante di edifici, pari al 50 % circa, è stata realizzata entro il 1945. Al ventennio seguente compete una fetta pari al 30 % dei volumi residenziali esistenti; mentre agli anni '70 e '80 si annette il 15 % circa dei fabbricati. Nel corso degli ultimi anni (2001-2011) la pratica edilizia evidenzia una certa costanza che porta all'edificazione dell'8 % circa del parco immobili residenziali oggi esistente nel territorio di Bardonecchia.

La collocazione storica degli edifici permette di individuare alcuni parametri utili a comprendere meglio il loro comportamento termo-fisico. Le caratteristiche tecnologiche di un involucro edilizio appartengono strettamente alla fase costruttiva dello stesso, così anche le caratteristiche di tipo geometrico si correlano all'epoca di costruzione (le altezze medie di interpiano, per esempio).



Grafici 3.6 e 3.7 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Il dato prettamente geometrico oltre a essere legato all'epoca costruttiva del fabbricato si lega anche alla struttura per piani dello stesso. È possibile, quindi, disaggregare i fabbricati anche per numero di piani fuori terra, secondo quanto riportato nel Grafico precedente. In questo caso si evince la presenza di un tessuto edilizio residenziale costituito in prevalenza da edifici con due, tre oppure con quattro o più piani fuori terra, che rappresentano il 97 % del totale dei fabbricati residenziali. Gli edifici con un piano costituiscono il 3 % del totale, mentre le altre classi di disaggregazione vedono una ripartizione quasi equa, con una prevalenza degli edifici più grandi (38 %, con circa 500 fabbricati).

Per questi fabbricati è, anche, possibile fornire un quadro delle tipologie strutturali utilizzate in prevalenza:

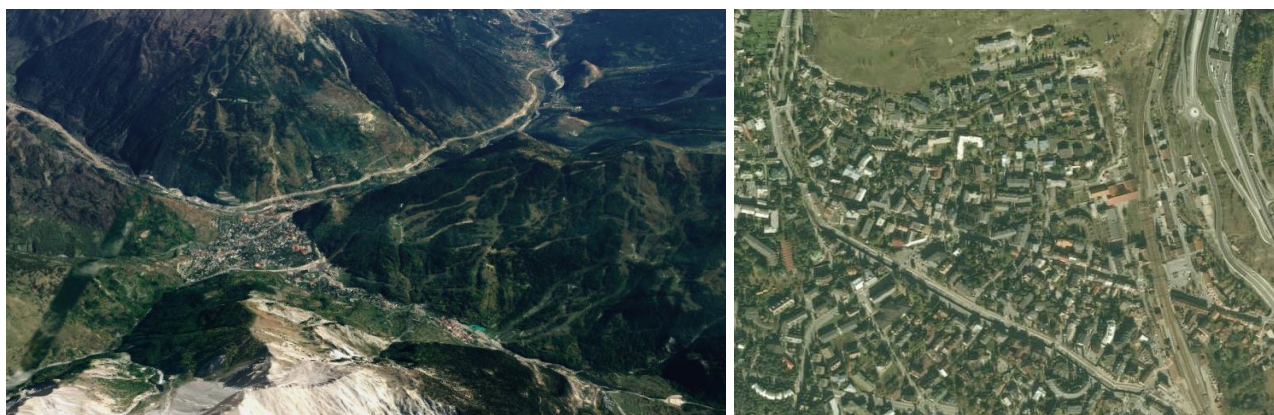
- la tipologia strutturale più frequente è la muratura portante, tecnologia con cui è stato realizzato il 75 % circa del parco immobiliare locale;
- la struttura intelaiata in cemento armato, invece, viene utilizzata nell'8 % degli edifici esistenti;

- il residuo 20 % circa rappresenta la fetta di edilizia in cui sono state utilizzate altre tipologie costruttive, ovvero in cui la struttura portante dell'edificio ha previsto l'utilizzo del legno, dell'acciaio, di murature miste o della pietra, di tutte quelle tecnologie costruttive non incluse nelle tipologie più consolidate.

Un'ultima informazione riguarda il grado di compattezza dell'edificato. La maggiore o minore compattezza può essere dedotta attraverso una lettura della struttura morfologica del territorio. In modo particolare a una minore densità edilizia, generalmente legata alle edificazioni più recenti, corrisponde una maggiore rilevanza delle dispersioni dell'involucro (più elevato rapporto di forma e maggiori superfici disperdenti a parità di volume riscaldato). Al contrario un comparto edilizio particolarmente compatto garantisce una quota di dispersioni dell'involucro (in particolare ci si riferisce alle pareti verticali) molto più contenuta.

Il territorio comunale di Bardonecchia presenta una morfologia caratterizzata sia da ambiti con edificato più compatto che da ambiti insediati in modo più rado.

Le zone relativamente recenti della città, in particolare si fa riferimento alle aree del capoluogo, presentano un insediamento costituito in prevalenza da condomini di media taglia disposti a ridosso di alcune principali arterie di collegamento rispetto a città limitrofe o connessioni rilevanti nell'ambito del territorio. Sebbene si tratti di fabbricati di dimensioni medie, non è evidenziabile un elevato livello di compattezza dell'edificato; i condomini sono singolarmente collocati nell'ambito di giardini o verde pertinenziale che li disconnette reciprocamente.



Immagini 3.1 e 3.2 Fonte dati Google Maps e Here 2017. Viste ortofotografiche del Comune di Bardonecchia e dell'area limitrofa alla Stazione.

Invece, è diverso l'assetto urbano delle frazioni, alcune delle quali rappresentano la parte più antica della città. Per esempio la Frazione Melezet, collocata nei quadranti del territorio comunale più esposti a sud-ovest, in prossimità del confine con la Francia, una delle aree più antiche del territorio comunale, è caratterizzata da un insediamento compatto, realizzato prevalentemente in muratura portante e costituito da fabbricati bassi (uno o due piani fuori terra).

Anche la Frazione Les Arnauds presenta una compagine edilizia più datata e composta da fabbricati tipici in muratura, con una morfologia piuttosto compatta del tessuto urbano, soprattutto nelle zone prospicienti la Frazione Melezet. Les Arnauds, infatti, si colloca come frazione di congiunzione fra Melezet e l'area del capoluogo.



Immagine 3.3 e 3.4 Fonte dati Here 2017 Viste ortofotografiche delle Frazioni Melezet e Les Arnauds.

In ogni fabbricato residenziale di Bardonecchia sono mediamente presenti 8 abitazioni per un totale di 10.200 abitazioni. Le statistiche anagrafiche e i dati Istat confermano che solo il 16 % di queste abitazioni risulta essere occupata stabilmente da persone residenti, in valore assoluto 1.650 unità abitative. Le 8.538 unità abitative residue, sono, al lordo di quelle inutilizzate, fruite come seconde case e case-vacanza, con un ritmo di fruizione praticamente quasi continuo lungo tutto l'arco dell'anno.

2015	Bardonecchia
Abitazioni totali	10.187
Abitazioni occupate	1.649
Superficie abitazioni occupate	124.873 m ²
Seconde case	6.807
Superficie seconde case	513.665 m ²
Abitazioni degradate e inutilizzate	1.727

Tabella 3.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

La quantificazione delle “abitazioni inutilizzate” ha tenuto principalmente conto dello stato qualitativo degli edifici, come descritto di seguito, escludendo l'utilizzo delle unità abitative inserite in contesti con stato di conservazione pessimo o mediocre.

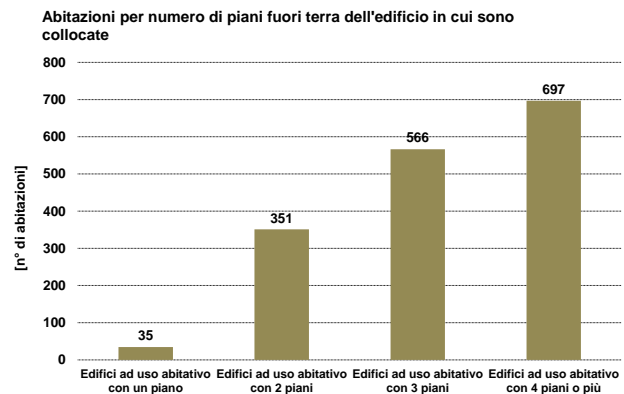
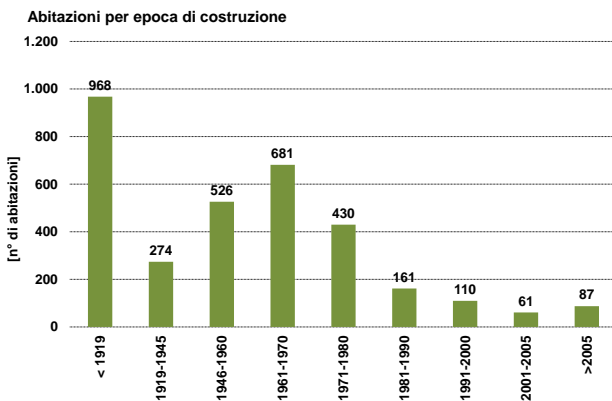
Stato di conservazione dei fabbricati residenziali	N° di edifici
Edifici in ottimo stato di conservazione	364
Edifici in buono stato di conservazione	758
Edifici in mediocre stato di conservazione	159
Edifici in pessimo stato di conservazione	18

Tabella 3.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

La rappresentazione delle abitazioni occupate da residenti per epoca di costruzione ci presenta un quadro molto simile a quanto già descritto per gli edifici:

- la fetta più importante, pari al 40 % delle abitazioni complessive occupate da residenti, è annettibile agli anni precedenti rispetto al 1945;
- al ventennio successivo compete un ulteriore 40 % circa di unità abitative;
- agli anni '70 e '80 si collega una fetta del 20 % delle abitazioni attualmente occupate a Bardonecchia;

- l'ultimo periodo, con una fetta dell'8 % conferma un ritmo edificatorio ancora attivo.



Grafici 3.8 e 3.9 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Anche la rappresentazione per numero di piani dell'edificio in cui le abitazioni sono inserite rispecchia quella degli edifici con una marcata prevalenza di abitazioni collocate in fabbricati da 2, 3 oppure 4 o più piani fuori terra.

Il grafico che segue ripartisce le abitazioni occupate da residenti a Bardonecchia, per numero di piani fuori terra e per epoca di costruzione degli edifici in cui sono collocate.

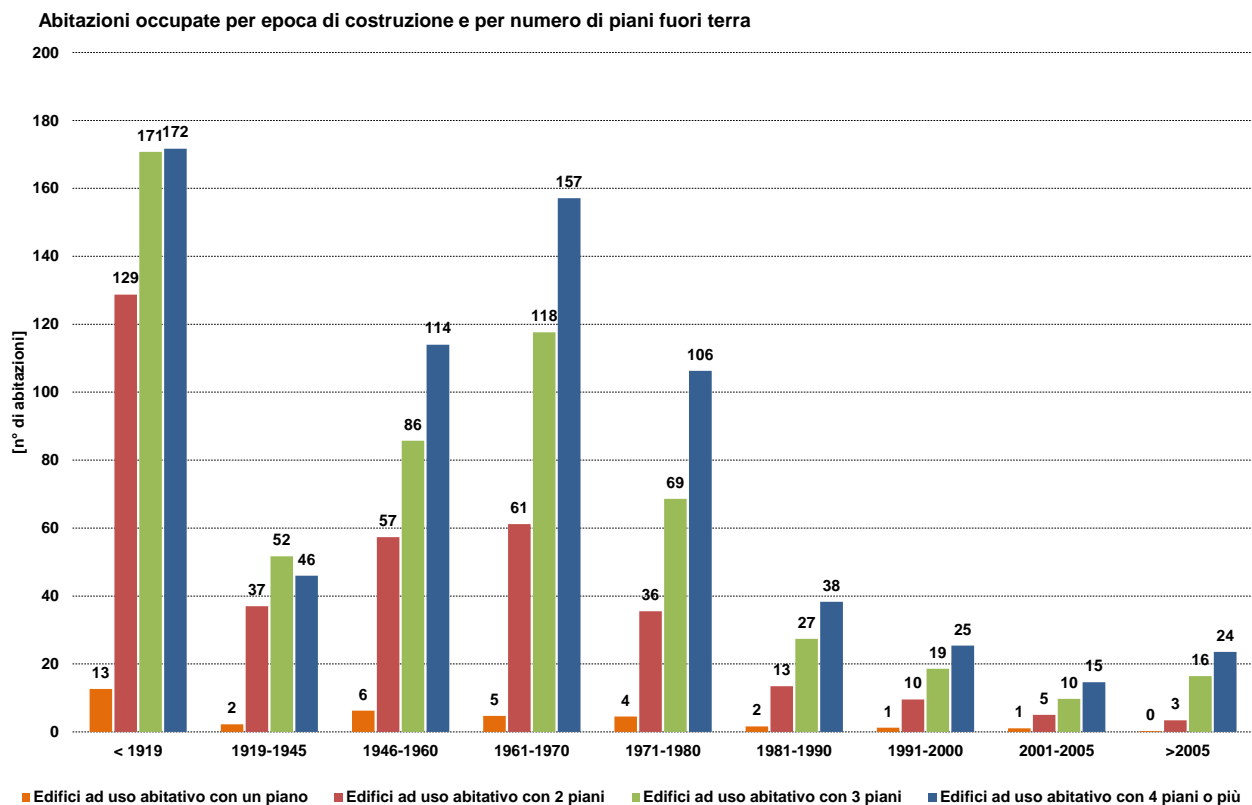
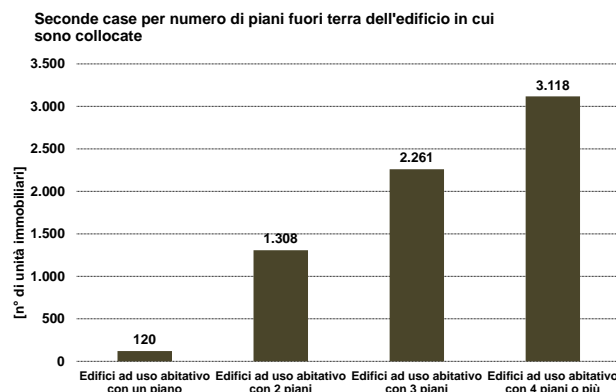
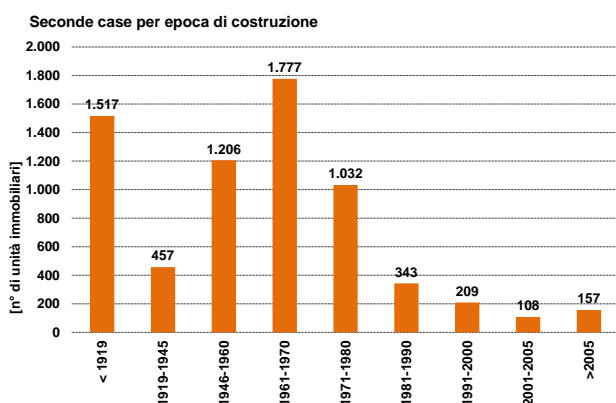


Grafico 3.10 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Conducendo la stessa analisi già descritta sulle Unità Immobiliari dedicate a seconde case, è possibile evidenziare delle variazioni soprattutto riguardo alla catalogazione per epoca di costruzione dei



fabbricati; in effetti l'edificato correlabile al ventennio postbellico, in questo caso presenta una rilevanza maggiore rispetto alle abitazioni delle fasi storiche precedenti.



Grafici 3.11 e 3.12 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Questo si correla ad un maggiore utilizzo, come seconde case, di unità immobiliari riconducibili a fasi costruttive in cui l'abitazione tende ad essere maggiormente standardizzata e quindi più facilmente manutenibile e gestibile rispetto all'edilizia storica.

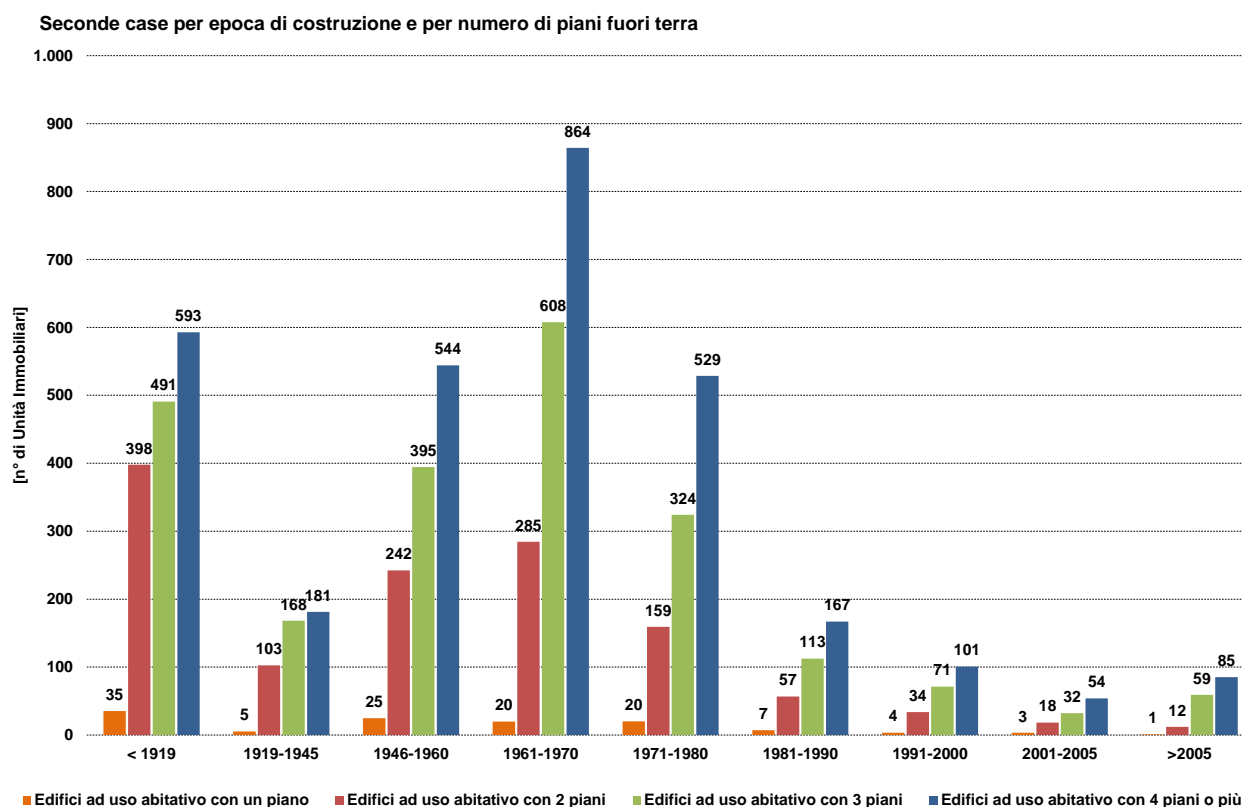
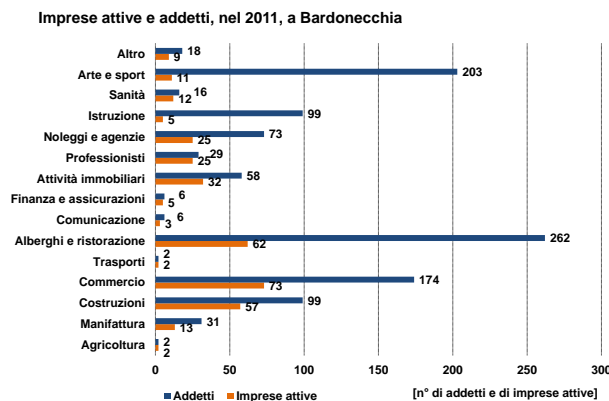
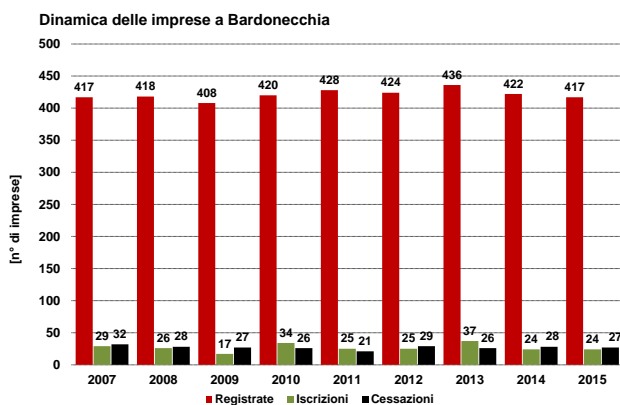


Grafico 3.13 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

3.3 Assetto economico e produttivo del territorio

La dinamica delle imprese registrate nel territorio comunale è abbastanza omogenea negli anni con circa 420 imprese. Anche iscrizioni e cessazioni di impresa restano costanti negli anni, con una media di 25 iscrizioni e cessazioni annue. Le imprese che prevalgono numericamente sono quelle riconducibili alle attività commerciali, alberghiere e ristorative e del settore delle costruzioni. Una seconda fascia di imprese presenti nel territorio, invece, riguarda il settore immobiliare e quello dei viaggi e noleggi. Sono rilevabili anche alcune imprese registrate nel settore agricolo e manifatturiero. Le tabelle che seguono sintetizzano, dal 2007 al 2015, l'evoluzione numerica delle imprese registrate nel territorio comunale. Una porzione di queste imprese, stimabile intorno al 20 % circa, tuttavia, al momento non è attiva. Ossia, sebbene registrata, non esercita attività di impresa. In effetti, il Censimento dell'industria e dei servizi del 2011, registra che in quell'anno a Bardonecchia sono in attività 336 imprese in cui operano 1.078 addetti, circa 3 per impresa. Le unità locali registrate a Bardonecchia sono 388, poco più di una per impresa.



Grafici 3.14 e 3.15 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

	Agricoltura	Manifattura	Energia e acqua	Costruzioni	Commercio	Trasporti	Alloggi e ristorazione	Comunicazione
2007	20	31	0	70	83	7	74	2
2008	20	29	0	69	84	7	75	3
2009	18	20	2	70	82	4	80	3
2010	16	20	2	74	86	5	82	4
2011	16	20	1	77	89	5	83	4
2012	16	18	2	78	88	6	82	3
2013	17	19	2	76	88	7	83	3
2014	16	19	2	77	80	7	83	4
2015	16	16	2	79	84	7	86	4

	Finanza-assicurazioni	Immobiliari	Professionisti	Noleggi-agenzie	Istruzione	Arte-sport	Altri serv.	N.C.	Totale
2007	2	44	5	9	3	17	16	34	417
2008	4	44	5	11	2	16	15	34	418
2009	4	44	5	14	2	15	14	31	408
2010	4	44	5	17	2	13	13	33	420
2011	4	43	5	18	2	14	14	33	428
2012	4	42	6	18	2	14	13	32	424
2013	6	47	8	19	4	15	13	29	436
2014	6	38	8	23	4	14	13	28	422
2015	7	34	7	24	5	12	12	21	417

Tabella 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Il maggior numero di addetti medi per impresa è riferibile al settore sportivo in cui sono circa 20 gli addetti per impresa; nel settore alberghiero sono 4 gli addetti medi per impresa e in quello commerciale



e manifatturiero poco più di due. Il settore commerciale, come anche al manifattura insediata nel territorio, è di piccole dimensioni; ossia piccole imprese operanti nel sottosectore alimentare e della lavorazione del legno.

Imprese attive e addetti Manifattura	Imprese	Addetti
Industria alimentare	5	17
Industria del legno e mobili	4	8
Industria metallifera	1	2
Non classificate	3	4
Totale	13	31

Tabella 3.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

Le attività commerciali presenti nel territorio sono strutture principalmente di vicinato, si tratta di 96 esercizi, a cui si sommano i distributori di carburanti, le farmacie, i monopoli, le edicole e i bar. Gli esercizi di dimensioni medie (piccoli supermarket) cumulano una superficie complessiva pari a circa 950 m². La struttura dei servizi presenti sembra adeguata rispetto ai bisogni del territorio (non solo dei residenti ma anche del forte movimento turistico registrato in serie storica) e ragionevolmente costituita, quasi in esclusiva, da attività di piccole dimensioni.

n° esercizi alimentari di vicinato	20
n° esercizi non alimentari di vicinato	66
n° esercizi misti di vicinato	10
Totale	96
n° esercizi medi non alimentari	3
n° esercizi medi misti	1
n° impianti di distribuzione carburanti	3
n° di farmacie	2
n° di monopoli	6
n° di edicole	6
n° esercizi di somministrazione	72
n° circoli	3

Tabella 3.7 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte.

In valore assoluto il maggior numero di addetti è impiegato nel comparto alberghiero-ristorativo e artistico-sportivo. Infatti l'area è particolarmente vocata al tema degli sport invernali e le imprese allocabili al settore sportivo sono riconducibili principalmente ad attività correlate agli sport invernali e alla gestione degli impianti sportivi. Anche la presenza di impianti sciistici rende il territorio particolarmente vocato al turismo sia invernale che estivo e ricco di strutture a servizio dei turisti (alberghi, case vacanza, attività di ristorazione). La tabella seguente riporta i numeri delle imprese presenti nel territorio, estratti dal Censimento dell'industria e dei servizi 2011. Le Unità Locali, ossia i siti effettivi di attività sono più numerosi. Per esempio, nel 2011, il numero di alberghi registrato a Bardonecchia è pari a 51 unità, sebbene siano gestiti da 11 imprese.

Imprese attive e addetti settore alberghi e ristorazione	Imprese	Addetti
Alberghi	11	65
Alloggi per vacanze	3	5
Altri alloggi	1	3
Ristorazione	27	116
Totale	42	189

Tabella 3.8 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat.

3.4 Strutture ricettive e flussi turistici

3.4.1 Strutture ricettive

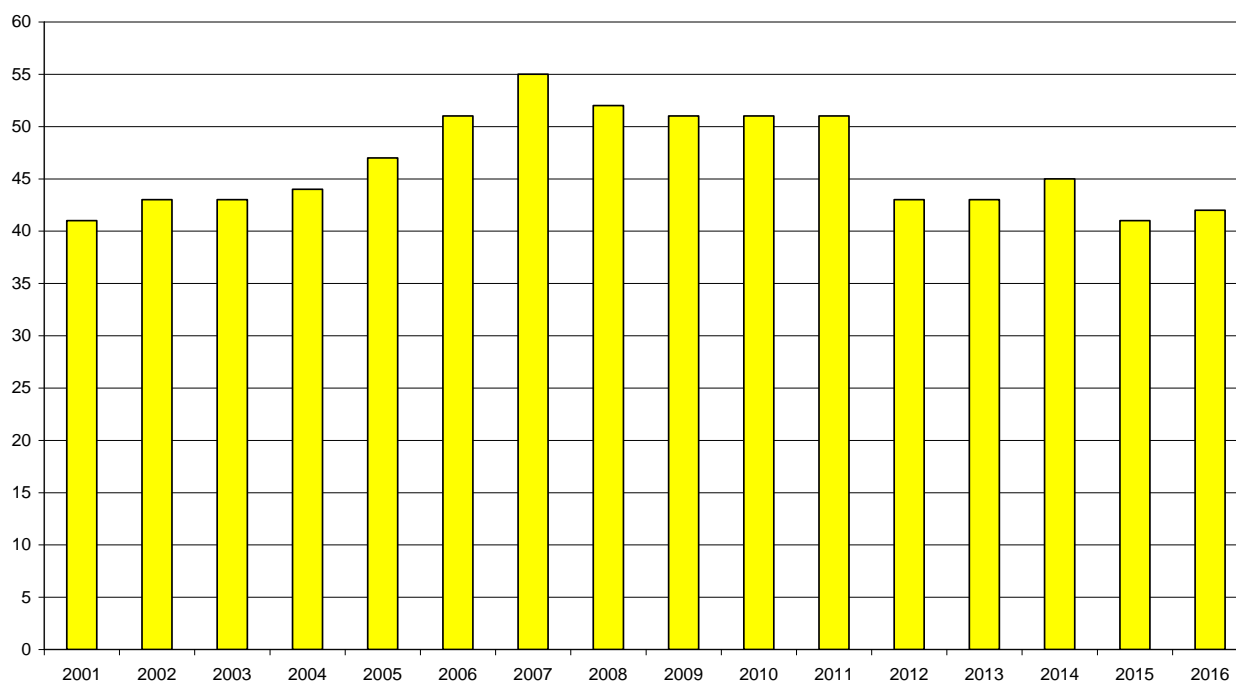
Nel territorio di Bardonecchia, nell'anno 2016, sono censiti (dati turistici della Regione Piemonte) 42 esercizi ricettivi e di questi, 28 sono quelli di tipo alberghiero e 13 gli extra-alberghieri; la dotazione di posti letto complessivi è pari a 4.810, di cui 3.119 in strutture alberghiere e 1.691 in strutture extra-alberghiere.

La dotazione di strutture ricettive, nel periodo dal 2001 al 2016, mostra una crescita nel primo periodo, dal 2001, quando sono presenti 41 esercizi, al 2007, quando si tocca il valore massimo di 55 esercizi, per poi segnare un lieve calo e relativo assestamento, fino al 2011, quando si contano 51 esercizi, seguito da una marcata riduzione che riporta la dotazione complessiva sui valori iniziali.

Il numero di posti letto nelle strutture ricettive, nel periodo dal 2001 al 2016, evidenzia una lieve crescita fino al 2006, quando si passa dagli iniziali 2.668 letti a 3.266 letti, seguita da un salto nel 2007, con il valore massimo con 5.306 posti, che si riducono a 4.574 nel 2009 per poi oscillare sugli stessi valori negli anni successivi, con un relativo aumento, nel 2011 e 2016, che si giudica essere occasionale e non segno di una tendenza; in ogni caso, i posti letto, al 2016, sono aumentati dell'80% rispetto al 2001.

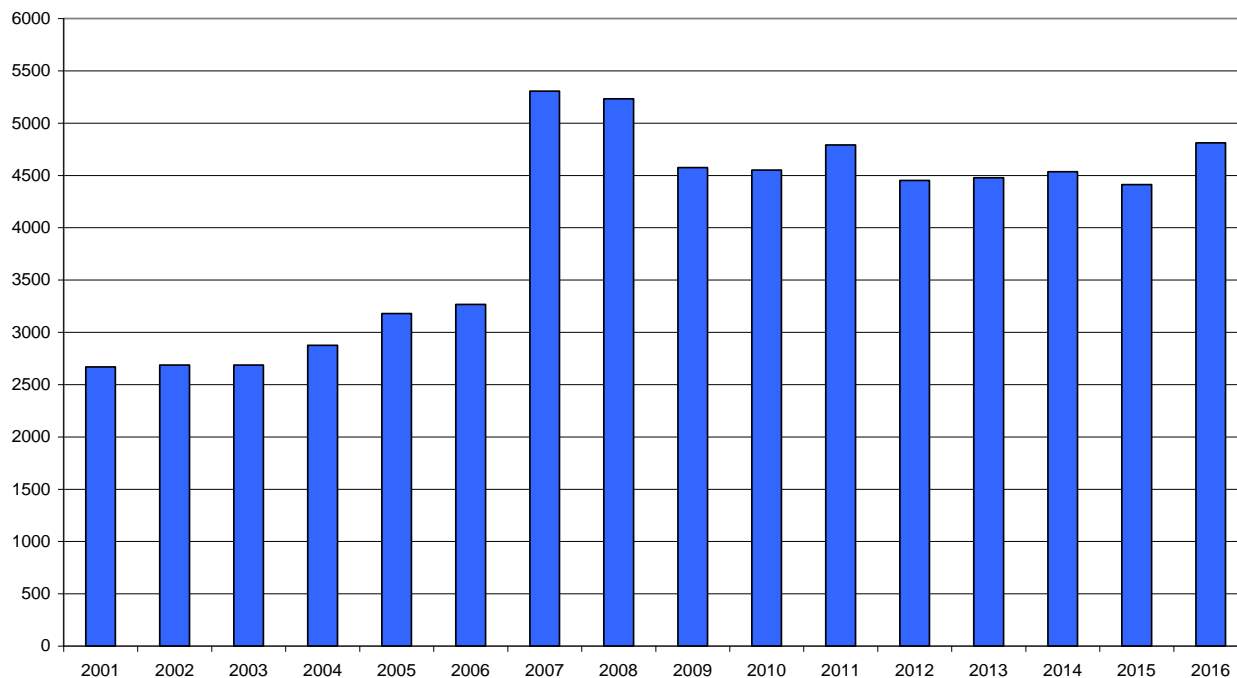
La variazione in incremento, negli anni 2005-2007, per il numero di esercizi, e nel 2007, per il numero di posti letto, è da ricondurre all'effetto dei XX Giochi olimpici invernali "Torino 2006", che hanno direttamente coinvolto anche il Comune di Bardonecchia.

Numero di esercizi alberghieri ed extra-alberghieri - Comune di Bardonecchia



Grafici 3.16 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Numero di posti letto negli esercizi alberghieri ed extra-alberghieri - Comune di Bardonecchia



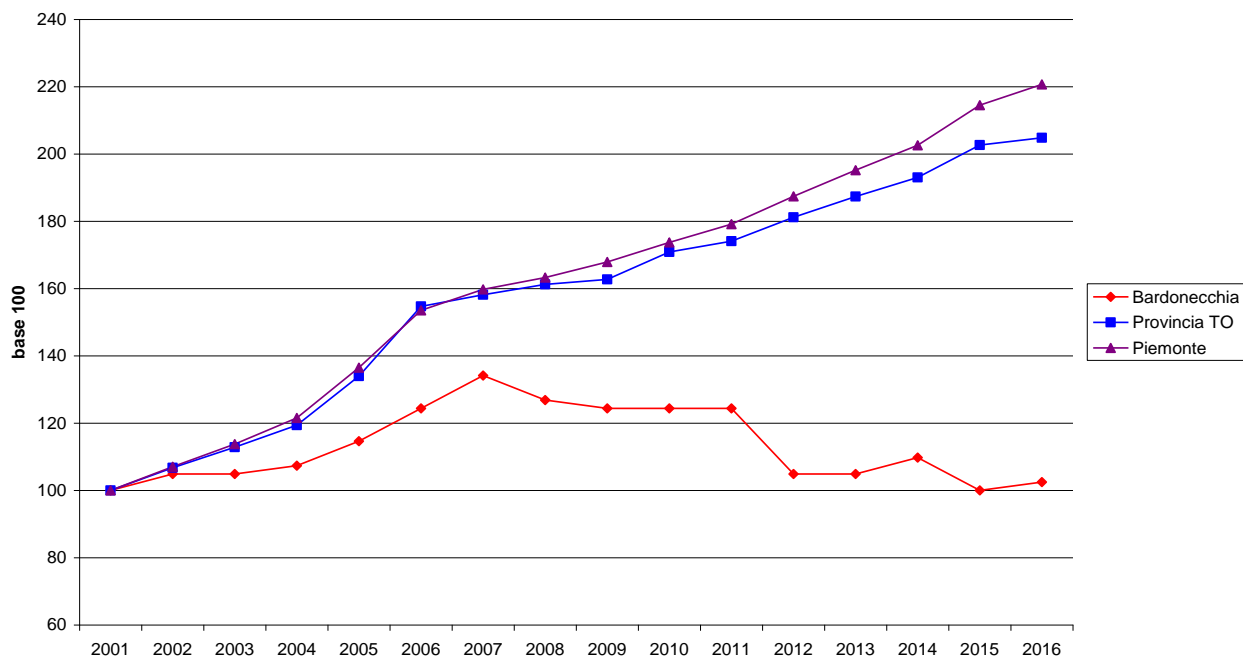
Grafici 3.17 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Per quanto attiene ai posti letto, l'incidenza di quelli alberghieri, sul totale della dotazione alberghiera ed extra-alberghiera, mostra un tendenziale aumento, passando dal 53%, nel 2001, al 68%, nel 2009, con un relativo assestamento sul 68-70% negli anni 2010-2015, ma con un calo al 65% nel 2016, determinato non tanto dalla riduzione della dotazione alberghiera, quanto dal raddoppio dei posti letto extra-alberghieri negli alloggi in affitto.

L'andamento del numero di esercizi ricettivi di Bardonecchia, messo a confronto con quello della provincia di Torino e della regione Piemonte, evidenzia una tendenza analoga di crescita sostenuta, dal 2001 al 2007, anche se con variazioni di entità inferiore rispetto alle altre due dimensioni territoriali. Nel periodo successivo, viceversa, si nota una controtendenza, come detto con un lieve calo e relativo assestamento seguito, nel 2012, da una netta contrazione del numero di esercizi in Bardonecchia, a fronte, invece, di un progressivo incremento a scala provinciale e regionale, seppure per variazioni di entità leggermente inferiore rispetto a quelle del primo periodo considerato.

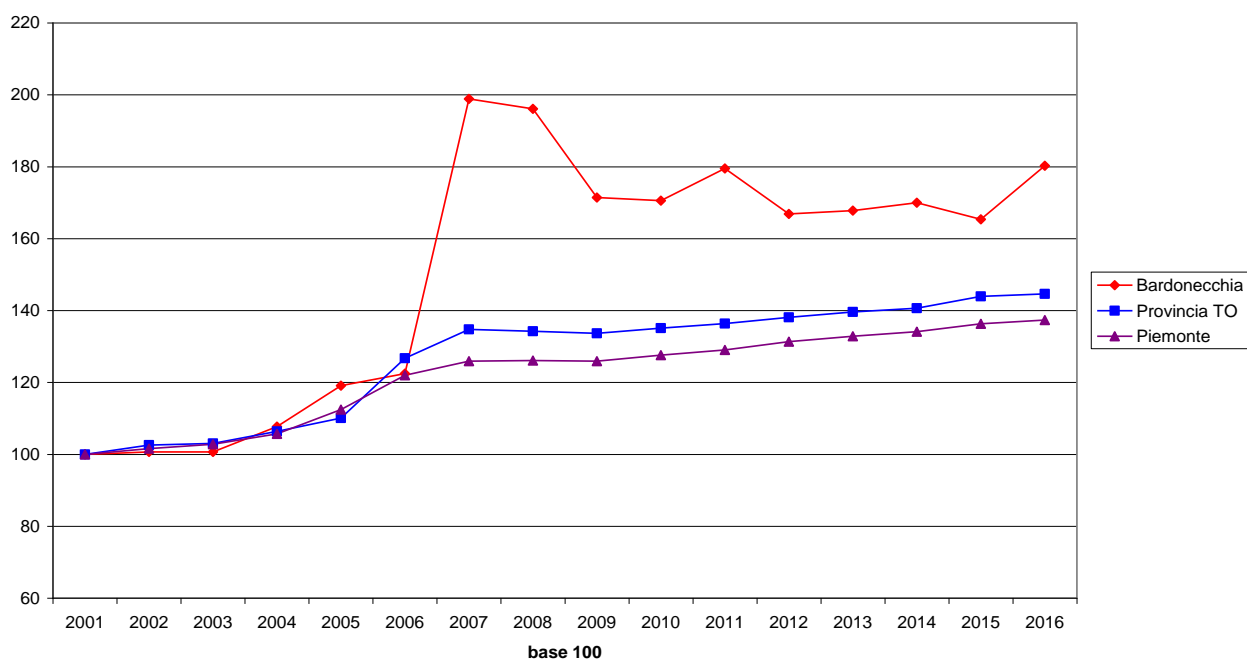
Il confronto della dotazione di posti letto, nelle strutture alberghiere ed extra-alberghiere, sempre riferito al periodo 2001-2016 ed alla dimensione comunale, provinciale e regionale, consente, da una parte, di notare lo stesso andamento di crescita negli anni 2001-2006, dall'altra, lo scostamento di Bardonecchia, che registra un picco nel 2007, seguito da un calo e successivo relativo assestamento, mentre, in provincia di Torino e in regione Piemonte, continua, seppure per variazioni in incremento di minore entità, la crescita, con andamento progressivo.

Numero di esercizi alberghieri ed extra-alberghieri - Confronto della dotazione comunale di Bardonecchia, provinciale di Torino e regionale del Piemonte (su base 100)



Grafici 3.18 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Numero di posti letto alberghieri ed extra-alberghieri - Confronto della dotazione comunale di Bardonecchia, provinciale di Torino e regionale del Piemonte (su base 100)

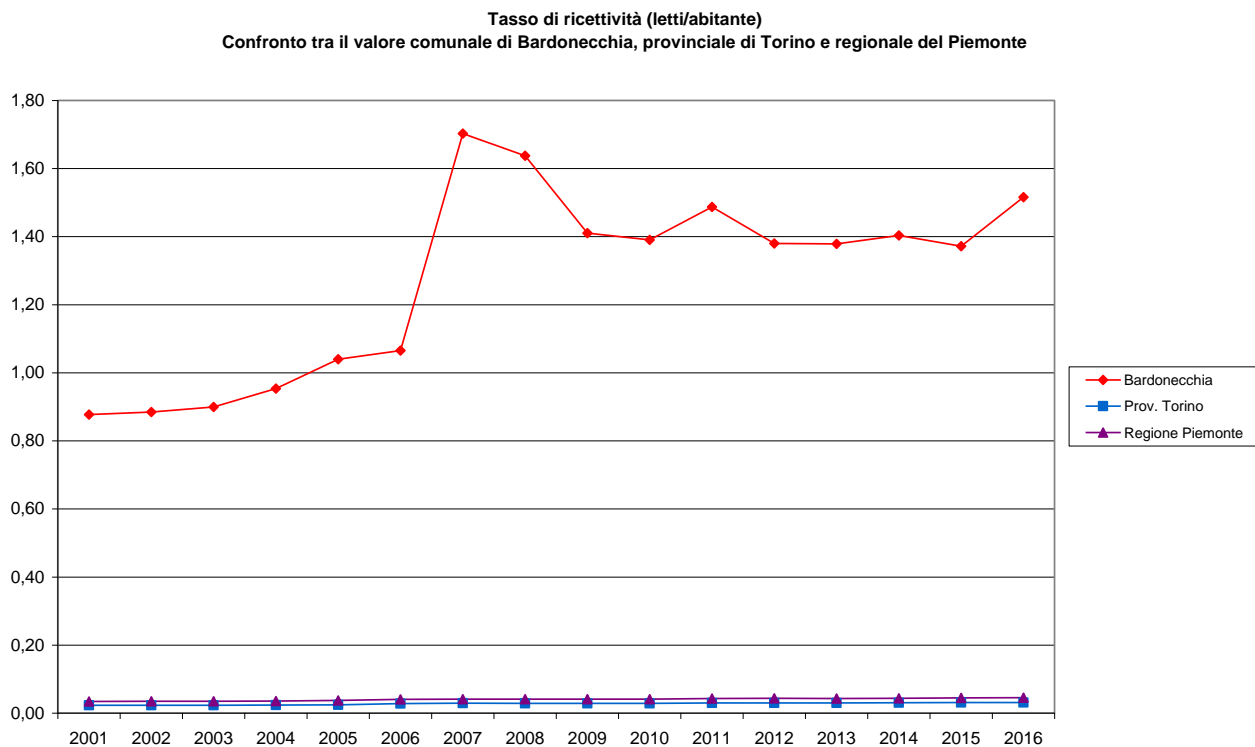


Grafici 3.19 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte



La dinamica del numero di esercizi e di posti letto di Bardonecchia, rispetto a quella provinciale e regionale, deve essere letta considerando anche la dimensione numerica dei secondi, rapportata alla popolazione e al territorio, situazione che evidenzia la vocazione turistica di Bardonecchia e l'elevato livello raggiunto nell'offerta e che giustifica l'assestamento dell'ultimo periodo, a fronte del permanere della crescita negli altri due casi.

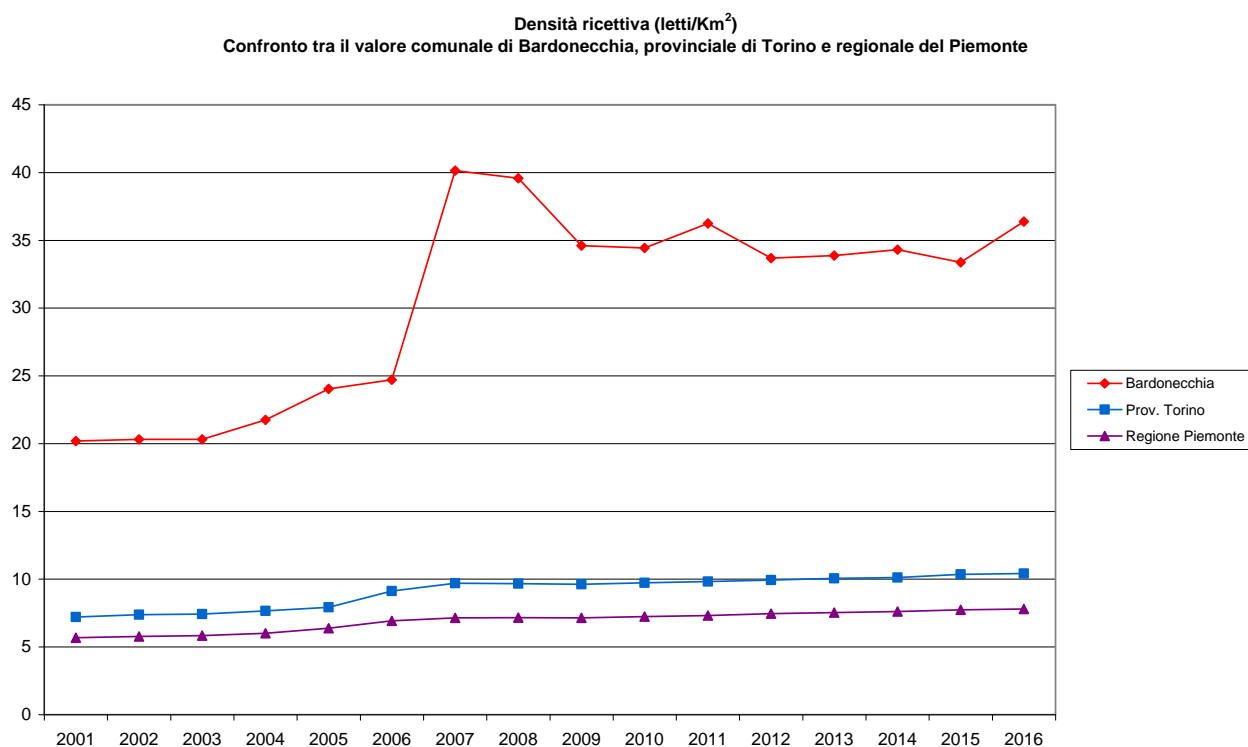
Il tasso di ricettività, dato dal rapporto tra letti alberghieri ed extra alberghieri e abitanti residenti, colloca Bardonecchia ad un livello decisamente superiore rispetto a quello medio provinciale e regionale, per tutti gli anni considerati. Il valore, pari allo 0,9 circa nel 2001, già elevato, è cresciuto fino ad un massimo dello 1,7 nel 2007, quando si registra il picco correlabile alla variazione della dotazione strutturale determinata dalle realizzazioni avvenute in occasione dell'Olimpiade Invernale del 2006; dopo tale anno, il valore è diminuito ma si nota che, a partire dal 2009, pur a fronte di oscillazioni, si mantiene attorno al 1,4, con un punteggio di 1/3 circa superiore a quello iniziale del 2001.



Grafici 3.20 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

L'indice di densità ricettiva, ricavato dal rapporto tra letti alberghieri ed extra alberghieri, da una parte, e superficie del territorio di riferimento, dall'altra, allo stesso modo consente di notare che Bardonecchia si posiziona ben al di sopra del dato medio provinciale e regionale, quest'ultimo, in entrambi i casi, in crescita progressiva, seppur contenuta; il divario tra il valore comunale e quelli provinciale e regionale, che è aumentato a seguito del citato ampliamento dell'offerta strutturale, avvenuto in occasione delle Olimpiadi Invernali del 2006, si è poi mantenuto quasi invariato nel periodo successivo. La dinamica di Bardonecchia, in tale caso determinata dalla sola offerta di posti letto, evidenzia il salto del 2007 e il successivo relativo calo del 2009; negli anni successivi si registra un'oscillazione, attorno ad un valore di 35, che conferma l'ipotesi, già avanzata, di una relativa stabilizzazione, per "saturazione" dell'offerta

di posti letto, in rapporto alla domanda e alla capacità attrattiva, tenendo conto anche della presenza di un mercato parallelo di seconde case date in affitto, anche solo per pochi giorni, non conteggiato nei dati ufficiali in quanto non rientranti nelle strutture ricettive extra alberghiere censite (affittacamere, case e appartamenti per vacanze).



Grafici 3.21 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

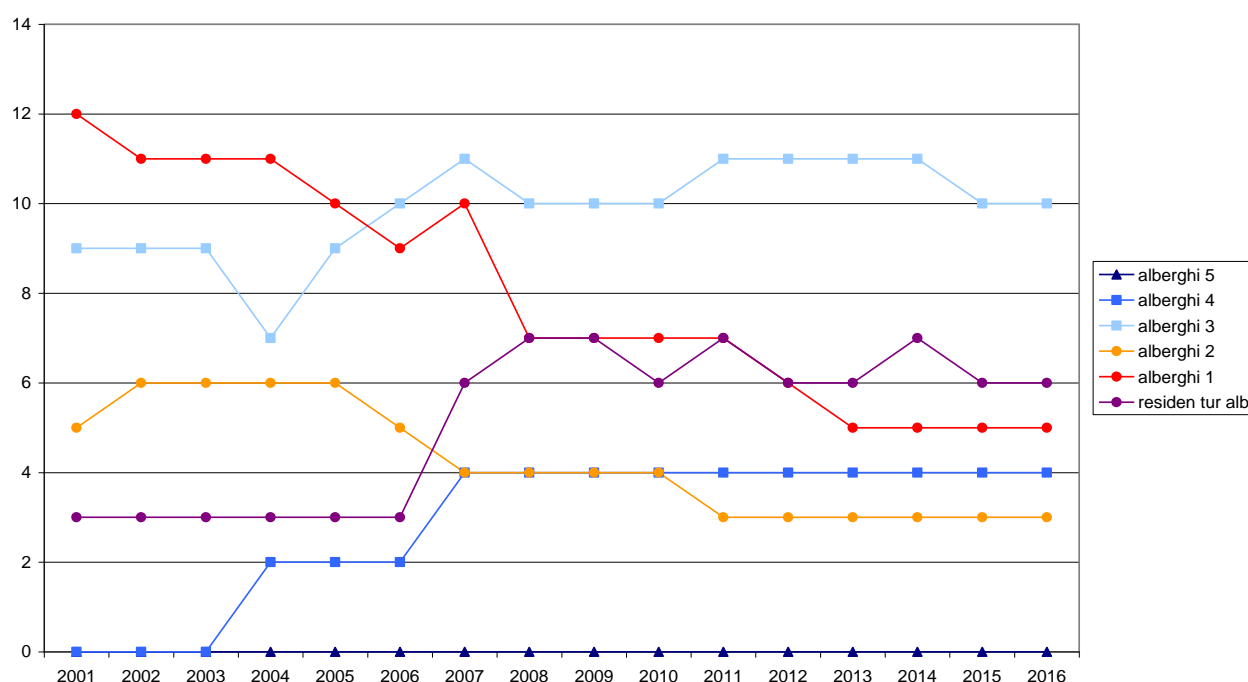
In merito alle seconde case si tratta, indicativamente, di 6.800 unità abitative presenti in Bardonecchia al 2016 ed ipotizzando una media, cautelativa, di tre posti letto per ognuna, si ottengono 20.400 letti, a fronte dei 4.810 delle strutture ricettive; tale dato consente di comprendere la probabile incidenza sull'entità dell'offerta alberghiera ed extra alberghiera, nel senso che si sottrae una quota potenziale della stessa. In aggiunta, si deve tenere conto che una quota delle seconde case è offerta in affitto, quindi direttamente concorrenziale rispetto all'offerta alberghiera, con un dato complessivo dei posti letto resi disponibili non facilmente quantificabile perché solo una parte delle proposte si appoggia al servizio d'intermediazione delle agenzie o a siti internet. A titolo di esempio, la sola verifica delle offerte, come da annunci veicolati tramite alcuni siti internet di tipo immobiliare o di appoggio per il contatto diretto tra proprietari e ospiti, consente di quantificare un'offerta di circa 400-500 abitazioni che, per una media di 4 letti ognuna, ricavata verificando le indicazioni riportate nelle descrizioni degli appartamenti proposti, significa una potenzialità indicativa di 1.600-2.000 posti, corrispondenti al 33-42% dell'offerta alberghiera ed extra alberghiera dell'anno 2016.

Per quanto attiene alla categoria delle strutture alberghiere, nel periodo 2001-2016, annotato che non si registra la presenza di nessun albergo con 5 stelle, si evidenzia, in generale, la riduzione del numero di quelli con 1 e 2 stelle, il leggero aumento di quelli con 3 stelle e l'incremento di quelli con 4 stelle ed anche delle residenze turistiche alberghiere.



In maggior dettaglio, gli alberghi con 1 stella calano, con andamento relativamente progressivo, passando dai dodici del 2001 ai cinque del 2016, nel mentre gli alberghi con 2 stelle, passati dai cinque del 2001 ai sei del 2002, scendono a quattro nel 2007 ed a tre nel 2011, restano tali fino al 2016. Gli alberghi con 3 stelle, in numero di nove al 2001, dopo essere scesi a sette nel 2004 risalgono, raggiungendo il numero di undici nel 2007 ed oscillano, negli anni successivi, tra undici e dieci, l'ultimo dato riferito anche all'anno 2016. Gli alberghi a 4 stelle sono presenti, a partire dal 2004, in numero di due, che salgono a quattro nel 2007 e rimangono tali fino al 2016. Le residenze turistiche alberghiere, presenti nel 2001 in numero di tre, crescono, nel 2007, a sei e negli anni successivi oscillano tra sei e sette, con l'ultimo dato del 2016 assestato sulle sei unità.

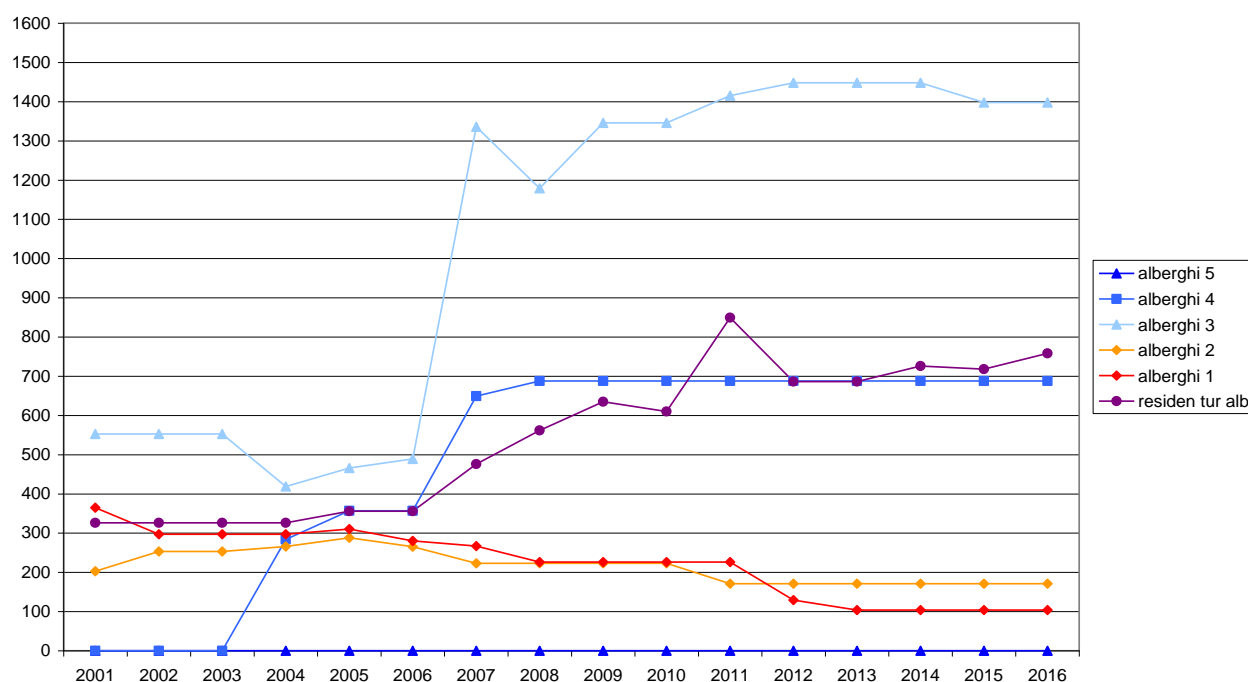
Numero di esercizi alberghieri per categoria in Bardonecchia



Grafici 3.22 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

La dotazione di posti letto nelle strutture alberghiere, con riguardo alle diverse categorie, nel periodo 2001-2016, consente di notare la tendenziale riduzione di quelli negli alberghi con 1 stella, che passano dai 365, del 2001, ai 104, del 2016, mentre per quelli con 2 stelle, dopo un relativo aumento, dai 203 posti, del 2001, ai 288 posti, del 2005, si registra il calo ai 171 letti del 2011, che restano tali fino al 2016. Gli alberghi a 3 stelle, che nel 2001 contavano 553 posti, dopo la flessione del 2004-2006, balzano a ben 1.336 posti nel 2007, dopo di che oscillano, negli anni successivi, mantenendosi a cavallo dei 1.400 letti, con il dato del 2016 che segna un numero di posti pari a 1.398. Gli alberghi a 4 stelle, comparsi nel 2004 con 284 posti, aumentano la dotazione di letti con un salto, nel 2007, a 649 posti che passano, l'anno successivo, a 688 posti, rimanendo tali fino al 2016. Le residenze turistiche alberghiere, dai 326 posti del 2001, aumentano la dotazione negli anni tra il 2007 e il 2009, raggiungendo i 635 posti; negli anni successivi si registrano variazioni in aumento e diminuzione, con valori che si mantengono nella fascia tra 600 e 850 letti e l'ultimo dato del 2016 registra 758 posti.

Numero di posti letto alberghieri per categoria in Bardonecchia



Grafici 3.23 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Le variazioni di maggiore entità, per aumento o riduzione del numero di esercizi e di posti letto delle diverse categorie alberghiere, si registrano negli anni 2006-2008 ed anche in tale caso sono da ricondurre agli effetti dei Giochi olimpici invernali del 2006.

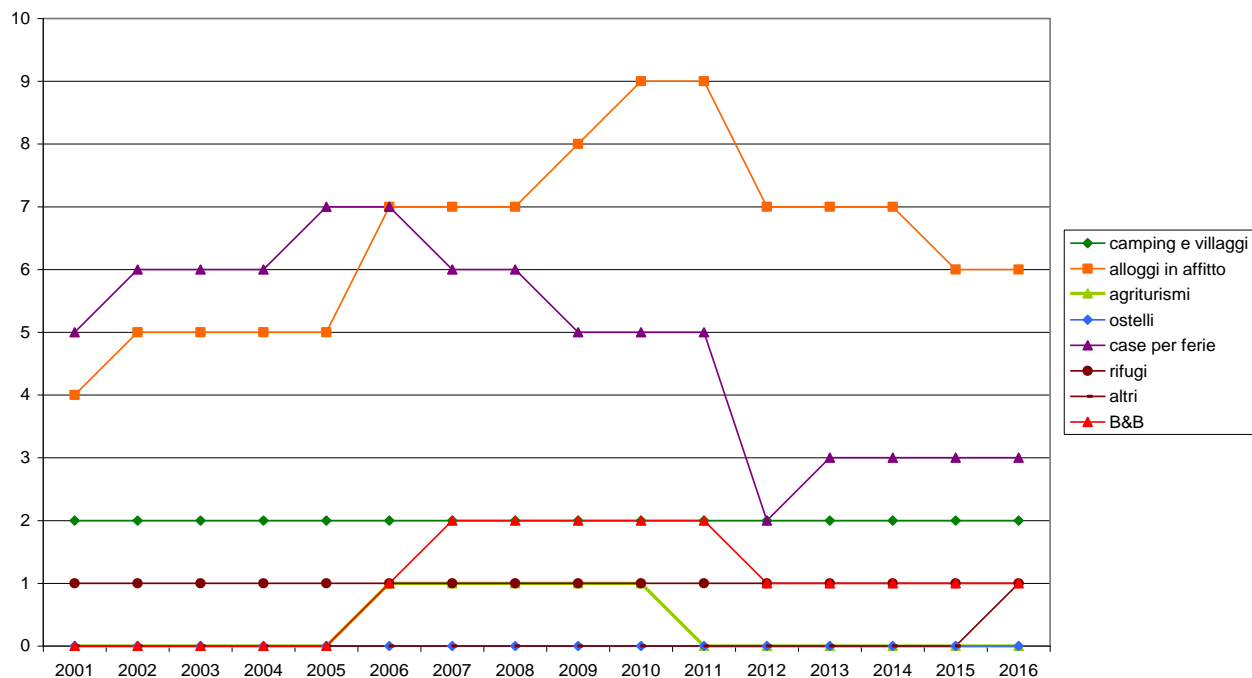
Il peso relativo del numero di esercizi delle diverse categorie alberghiere, per effetto delle citate variazioni, si modifica in misura significativa: nell'anno 2001 gli alberghi ad 1 stella erano il 42% mentre nel 2016 scendono al 18%; gli alberghi a 2 stelle passano dal 17% del 2001 ad un 11% nel 2016; gli alberghi a 3 stelle salgono dal 31% del 2001 al 36% del 2016; gli alberghi a 4 stelle, non presenti nel 2001, pesano, nell'anno 2016, per il 14%; le residenze turistico ricettive, che incidevano per il 10% nel 2001, raddoppiano il loro peso nel 2016, passando al 21%.

L'incidenza dei posti letto nelle strutture alberghiere, allo stesso modo, segna evidenti cambiamenti; gli alberghi a una stella, da un peso del 25%, nel 2001, scendono ad un 3%, nel 2016; gli alberghi a 2 stelle passano dal 14%, del 2001, al 6%, del 2016; gli alberghi a 3 stelle, dal 38% del 2001, crescono al 45% nel 2016; gli alberghi a 4 stelle, non presenti nel 2001, incidono, all'anno 2016, per un 22%; le residenze turistico ricettive, invece, presentano lo stesso peso (a fronte di un più che raddoppio della dotazione di letti), con un 23% nel 2001 e un 24% nel 2016.

Il numero di strutture extra-alberghiere, nell'insieme poco consistente (si annota che non sono presenti ostelli e che dal 2011 vengono meno anche i due agriturismi registrati negli anni 2006-2010), con riguardo alle diverse categorie, nel periodo 2001-2016, segna significative variazioni nel caso degli alloggi in affitto, che dai 4 del 2001, salgono fino a 9 nel 2010-2011, per poi scendere a 6 nel 2016, e delle case per ferie, che dalle 5 del 2001, salgono a 7 nel 2005-2006 (in occasione delle Olimpiadi invernali), ma poi diminuiscono e sembrano attestarsi sulle 3 nell'ultimo periodo 2013-2016.

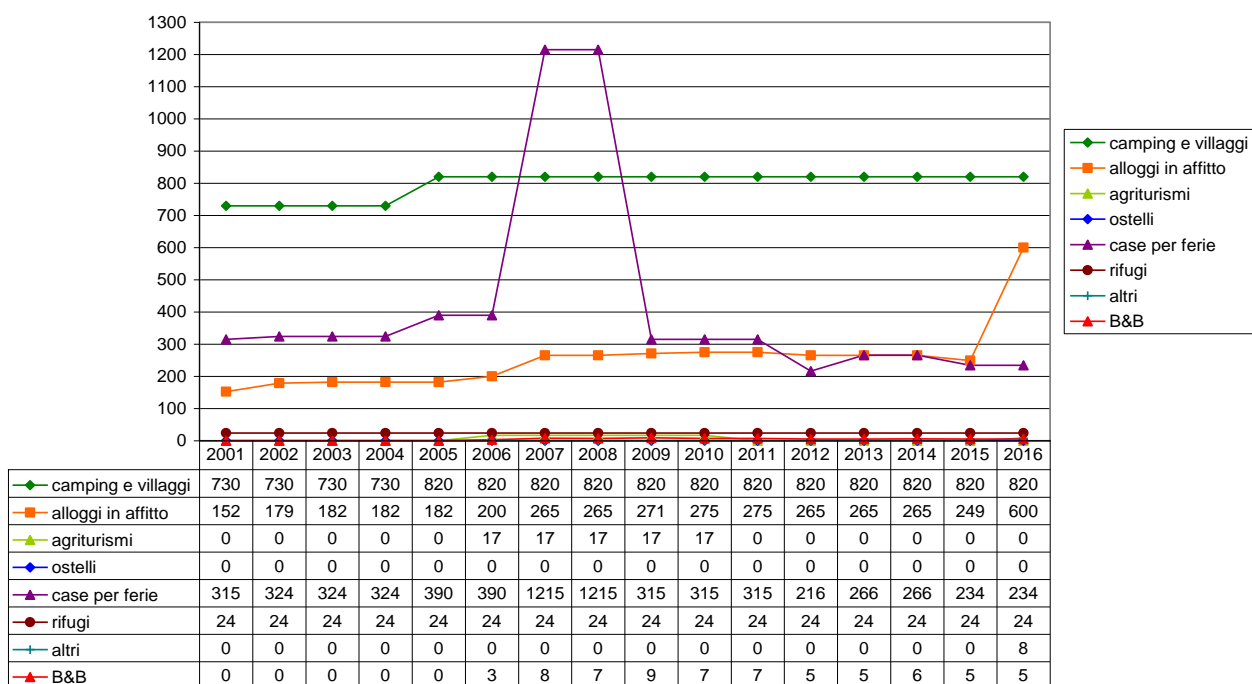


Numero di esercizi extra-alberghieri per categoria in Bardonecchia



Grafici 3.24 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Numero di posti letto extra-alberghieri in Bardonecchia



Grafici 3.25 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Per quanto attiene alla dotazione di posti letto nelle strutture extra-alberghiere, nel periodo considerato, si notano sia l'impennata delle case per ferie, che nel 2007 e 2008 salgono a 1.215, per poi scendere a 234 nel 2016, valori inferiori a quelli del 2001, quando si contavano 315 posti, sia l'aumento degli alloggi in affitto, progressivo e con un salto nel 2016, quando si raggiungono i 600 posti, rispetto ai 152 dell'anno 2001. La dotazione dei campeggi e villaggi, numericamente più consistente, nell'anno 2005 passa a 820 posti letto, rispetto ai 730 degli anni precedenti, e tale valore resta invariato fino al 2016.

Il peso dei posti letto, delle diverse strutture extra-alberghiere, sul relativo totale, fatta eccezione per gli anni 2007-2008 (quando si registra l'impennata delle case per ferie), vede prevalere quelli dei camping e villaggi, con un peso che passa dal 60%, del 2001, al 48%, del 2016, in quest'ultimo caso a causa dell'incremento dei posti negli alloggi in affitto, a fronte di una invariata dotazione di letti nei campeggi e villaggi. Per quanto riguarda gli alloggi in affitto, il loro peso passa dal 12%, del 2001, al 35%, del 2016, e quello delle case per ferie, dal 26%, del 2001, scende al 14%, nel 2016.

Il quadro descritto consente di presentare due considerazioni riassuntive: l'offerta ricettiva, nel periodo considerato, in larga misura a seguito degli interventi eseguiti in occasione delle Olimpiadi Invernali del 2006, è aumentata, come numero complessivo di posti letto (80% in più rispetto al 2001), con una prevalenza di quelli alberghieri (sono i 2/3 circa) su quelli extra-alberghieri, mentre il numero di esercizi, dopo una fase di crescita, si è ridotto, assestandosi sul valore iniziale, ma con un evidente spostamento su un livello qualitativo maggiore (dalle tre stelle in su); l'indice di densità ricettiva e il tasso di ricettività di Bardonecchia sono di molto superiori a quello medio provinciale e regionale, situazione che attesta la vocazione turistica e l'elevato livello di offerta raggiunto che, considerando anche il dato dei posti letto degli ultimi anni, si presume abbia toccato la soglia massima, tenendo conto della quota consistente di seconde case e degli appartamenti messi in affitto, questi ultimi concorrenziali all'offerta alberghiera ed extra alberghiera.



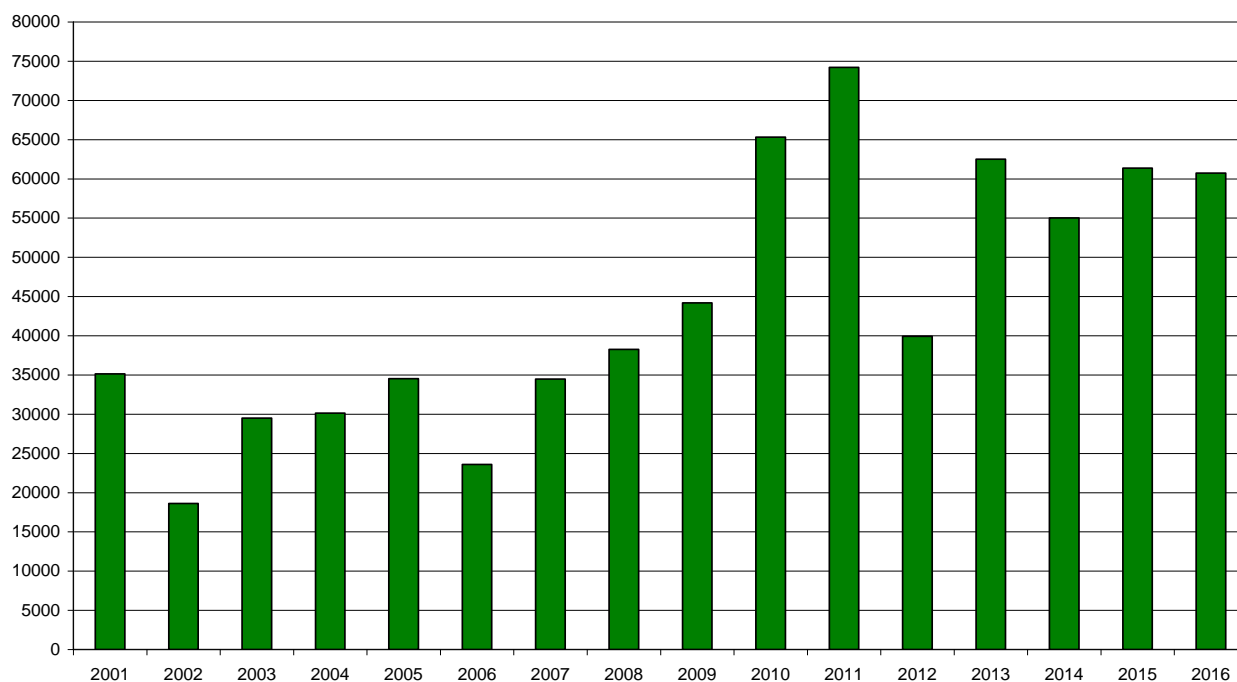
3.4.2 Flussi turistici

Il flusso turistico, misurato sul numero degli arrivi, in Bardonecchia, nel periodo 2001-2016, mostra una crescita, pur con oscillazioni, dall'anno 2008, tanto che si registra un sostanziale raddoppio, dai 35.140 arrivi del 2001 ai 60.736 arrivi del 2016.

In particolare, si nota, nel periodo 2001-2007, una relativa stabilità, pur con alcune cadute, attorno ai 30-35.000 arrivi, seguita da una significativa crescita, con un massimo di 74.205 arrivi nell'anno 2011, e poi da un crollo, l'anno successivo, a 39.911 arrivi, con una relativa ripresa e un attestamento, negli anni 2013-2016, sui 60.000 arrivi annuali.

Le presenze turistiche annuali, in Bardonecchia, nello stesso periodo, evidenziano un incremento tra il 2001 e il 2005-2007, quando si attestano, indicativamente, sulle 190.000, seguito da un picco, nel 2008, con il valore massimo di 371.280, al quale segue un decremento e poi un apparente assestamento, negli anni 2015 e 2016, su poco più di 230.000 presenze.

Arrivi turistici annuali in Bardonecchia



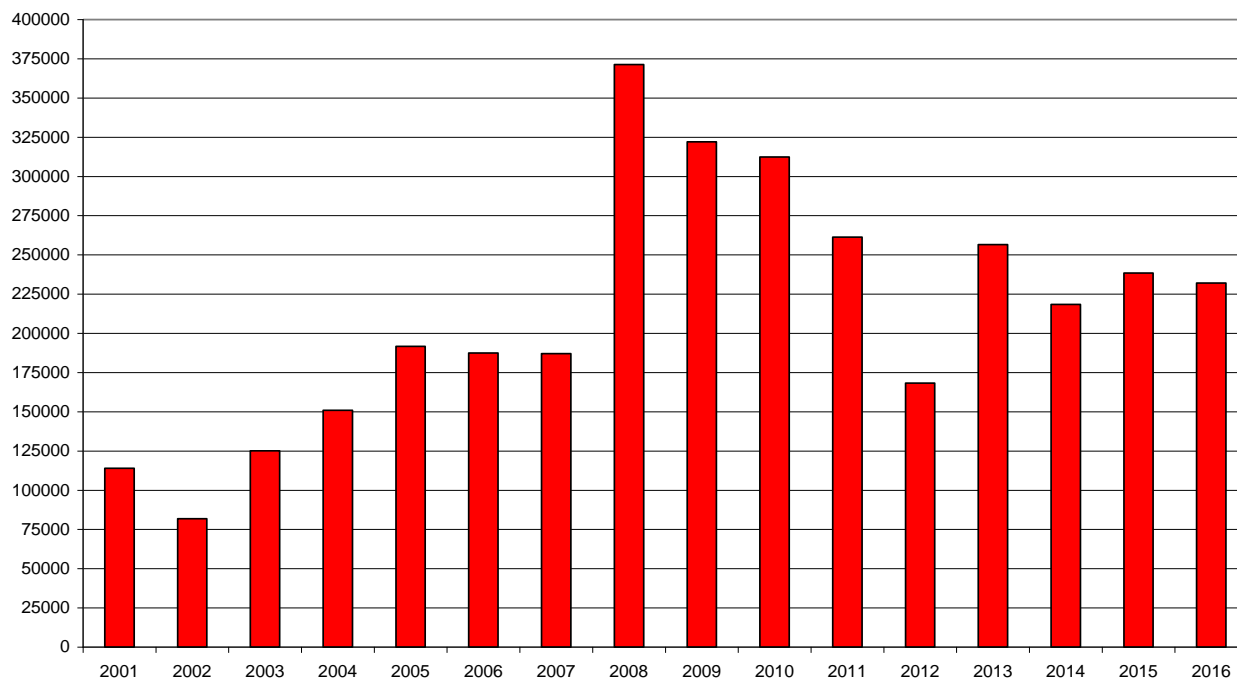
Grafici 3.26 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

I due quadri sinteticamente descritti possono trovare giustificazione nella ricaduta positiva determinata dallo svolgimento delle Olimpiadi invernali del 2006, nei primi anni successivi, per il miglioramento della dotazione delle strutture ricettive e degli impianti per gli sport invernali e per la maggiore notorietà del luogo, con un calo "fisiologico" nel periodo successivo ed un assestamento, degli arrivi e delle presenze, dal 2013 in avanti, su valori, comunque, indicativamente doppi rispetto a quelli iniziali dell'anno 2001.

L'andamento degli arrivi di Bardonecchia, messo a confronto con quello della provincia di Torino e della regione Piemonte, evidenzia una generale analoga tendenza all'incremento, sull'intero periodo 2001-2016, pur registrando una dinamica decisamente meno lineare, che presenta un'iniziale contrazione

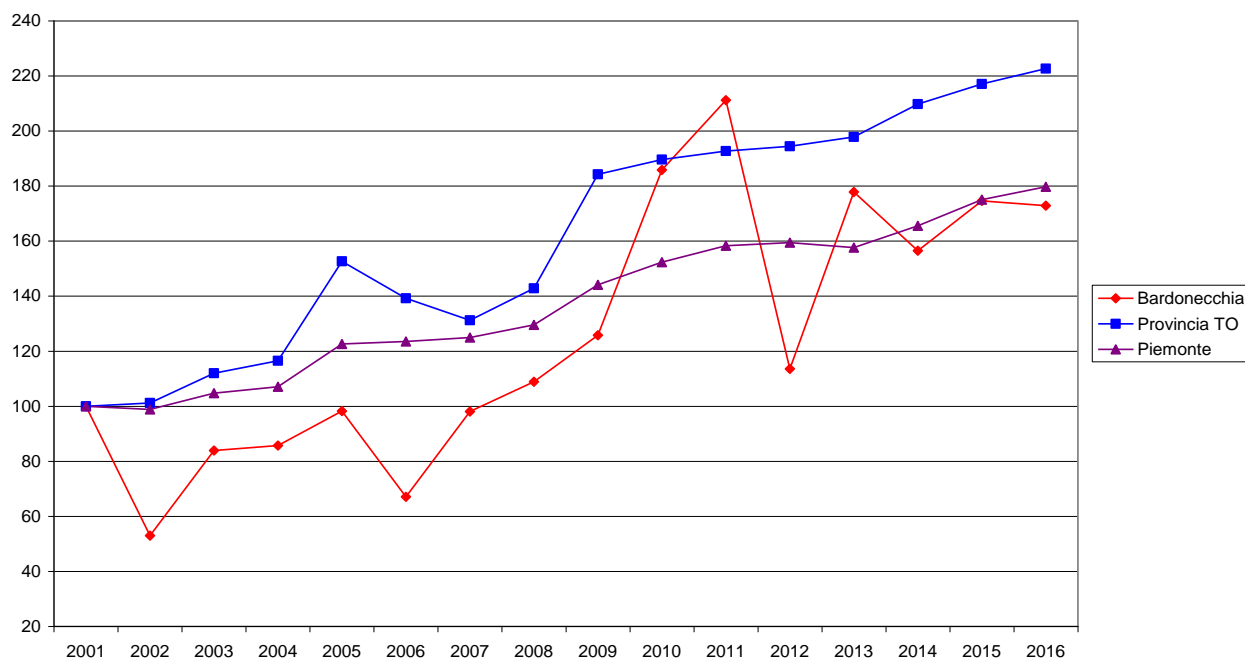
seguita, dal 2007, da un significativo incremento e dal citato picco dell'anno 2011, con un dato, negli ultimi anni, che si riallinea a quello medio regionale ma resta al di sotto di quello medio provinciale.

Presenze turistiche annuali in Bardonecchia



Grafici 3.27 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

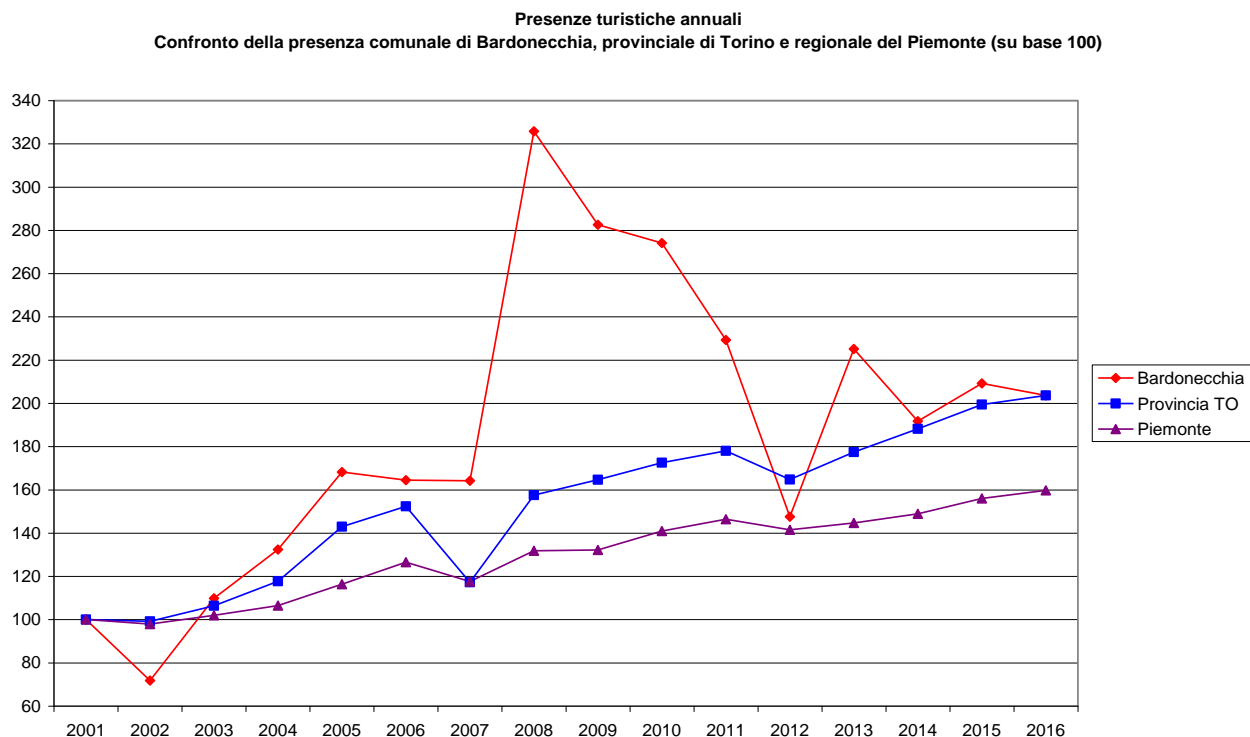
Arrivi turistici annuali
Confronto del flusso comunale di Bardonecchia, provinciale di Torino e regionale del Piemonte (su base 100)



Grafici 3.28 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte



L'andamento delle presenze turistiche in Bardonecchia, messo a confronto con la dinamica della provincia di Torino e della regione Piemonte, evidenzia, a fronte dello stessa tendenza all'incremento, una maggiore variabilità, determinata dalla successione di una crescita graduale, di un picco nel 2008 e di una forte contrazione fino al 2012, con una ripresa negli anni successivi che riallinea il dato, nel 2016, a quello provinciale e si mantiene, come per la quasi totalità dell'intervallo temporale considerato, al di sopra del dato medio regionale.

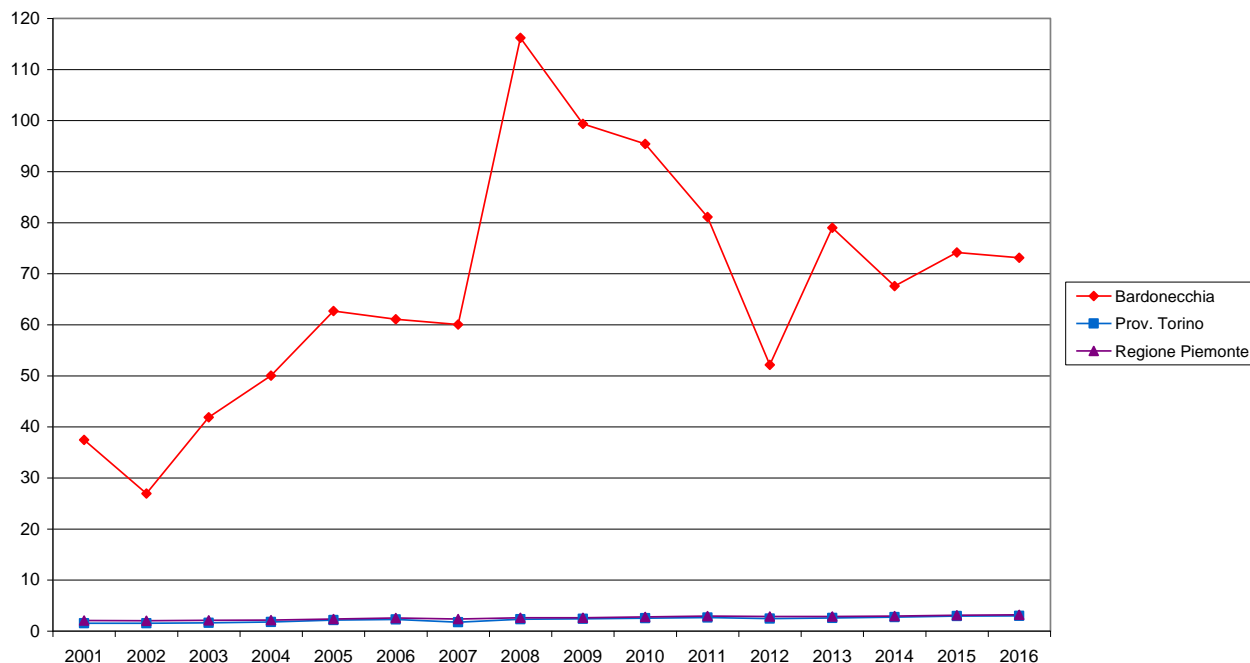


Grafici 3.29 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

L'indicatore della turisticità e quello della permanenza consentono di meglio comprendere il posizionamento di Bardonecchia nel contesto provinciale e regionale, con riguardo, nel primo caso, alla relazione tra la presenza turistica e gli abitanti residenti, nel secondo, alla performance che dipende dalla capacità di attrarre i turisti ma soprattutto di conseguire un soggiorno prolungato.

Il dato della turisticità, nel periodo considerato, rende evidente come Bardonecchia si colloca ben oltre la media provinciale e regionale, con un andamento complessivo di crescita non paragonabile a quello registrato per entrambe le altre dimensioni territoriali. La variazione dei valori di Bardonecchia, nel rapporto tra presenze e abitanti, questi ultimi cresciuti solo di pochi punti percentuali tra 2001 e 2016, ripropone la suddivisione in tre fasi, quella del periodo antecedente alle Olimpiadi Invernali del 2006, di crescita, quella immediatamente successiva, con il picco del 2008, quando si tocca il valore di 116, seguito da una altrettanto drastica riduzione, ed infine quella degli ultimi anni, connotata da una probabile stabilizzazione su un valore a cavallo di 70, ben superiore al dato iniziale di 37 del 2001.

Turisticità (presenze/abitanti)
Confronto tra il valore comunale di Bardonecchia, provinciale di Torino e regionale del Piemonte

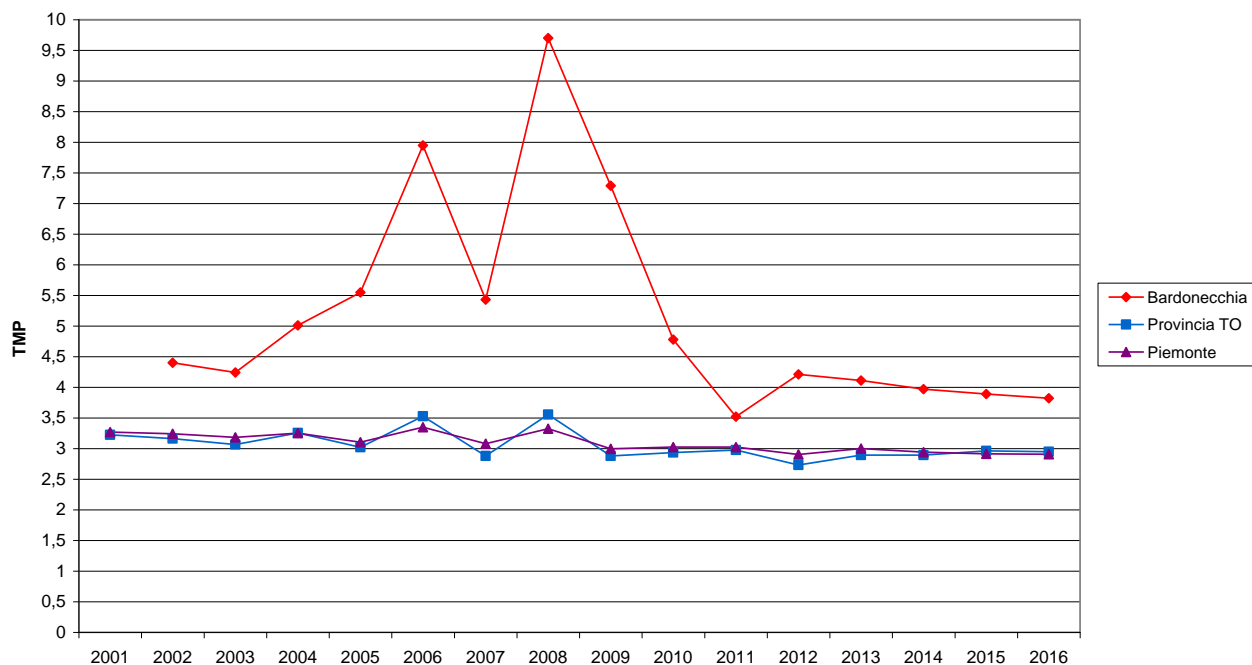


Grafici 3.30 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Il dato della permanenza riferito a Bardonecchia, in tutti gli anni considerati del periodo 2001-2016, è superiore a quello provinciale e regionale, con un divario che, dopo le consistenti differenze negli anni in corrispondenza e immediatamente successivi alle Olimpiadi Invernali del 2006, si è ridotto, riavvicinandosi al valore degli altri due livelli territoriali, in leggero calo sull'intero periodo. Il valore di TMP in Bardonecchia segna un andamento diverso rispetto a quello provinciale e regionale, che per altro registrano una maggiore variazione in incremento proprio in corrispondenza dei due picchi (2006 e 2008) di Bardonecchia, e sostanzialmente rispecchia quello delle tre fasi già descritte; il dato degli anni dal 2012 al 2016, successivo alla fase centrale che risente del periodo delle Olimpiadi Invernali del 2006, mostra una leggera ma progressiva decrescita con un valore finale al 2016 di mezzo punto inferiore a quello iniziale del 2001; in ogni caso, il dato del TMP di Bardonecchia si colloca tra 3,75 e 4, rispetto al 3 della provincia e alla regione.

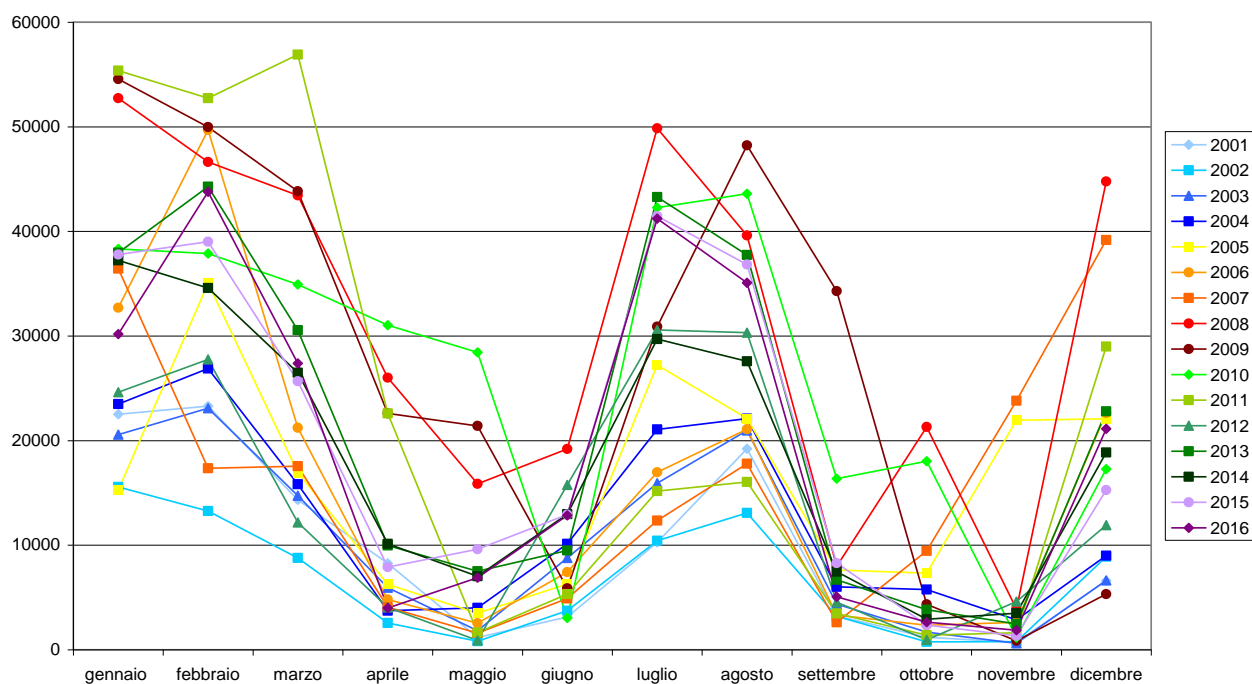


Permanenza - performance (presenze/arrivi)
Confronto tra il valoreTMP comunale di Bardonecchia, provinciale di Torino e regionale del Piemonte



Grafici 3.31 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Presenze turistiche mensili in Bardonecchia



Grafici 3.32 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Per quanto attiene alle presenze mensili, riportate nel successivo grafico considerando i dati dell'intero periodo 2001-2016, in generale si nota l'oscillazione stagionale, con le maggiori presenze nei mesi legati alla stagione degli sport invernali (dicembre, gennaio, febbraio e in parte anche marzo) e in soli due mesi di quelli estivi (luglio e agosto).

Nel complesso, si registra una maggiore differenza tra le presenze invernali ed estive, da una parte, e quelle autunnali e primaverili, dall'altra, nel periodo 2006-2011, rispetto al precedente 2001-2005, soprattutto per quelle invernali; tale situazione, in parte, si riscontra anche negli anni più recenti ma in aggiunta, in tale caso, si nota che i valori dei mesi invernali, leggermente più bassi, si avvicinano a quelli estivi.

Per quanto attiene alla stagionalità turistica, si restituiscono, nel successivo grafico, mettendole a confronto, le presenze invernali (da novembre ad aprile) ed estive (da maggio a ottobre), nel periodo dal 2002 al 2016, riguardanti le strutture ricettive, alberghiere ed extra alberghiere, in territorio del Comune di Bardonecchia.

La presenza stagionale invernale (nel grafico s'intende relativa a novembre/dicembre dell'anno precedente a quello indicato ed a gennaio/aprile dell'anno indicato), in Bardonecchia, delinea tre fasi con dinamiche differenti: la prima, tra 2002 e 2005, con incrementi successivi, di diversa entità, che determinano poco meno di un raddoppio delle presenze nel 2004-05, rispetto al 2001-02, con il passaggio da 47.480 a 85.368; la seconda, tra 2006 e 2013, con andamento altalenante e differenze consistenti, in aumento e diminuzione, delle presenze, in larga parte da correlare alle ricadute delle Olimpiadi Invernali del 2006, che si mantengono comunque entro una fascia di valori superiori a quello dell'ultima stagione della citata prima fase di crescita, con la punta massima di ben 231.792 presenze nella stagione 2007-08, valore quasi triplo rispetto a quello del 2004-05; la terza fase, tra 2014 e 2016, in cui si registra una leggera ma progressiva diminuzione rispetto alle presenze della stagione 2012-13 (139.268), con un valore, nella stagione 2015-16, di 121.908 presenze, comunque pari al triplo di quelle iniziali (2001-02) e di 1/3 superiori a quelle della stagione 2004-05 antecedente alle citate Olimpiadi.

La presenza stagionale estiva, in Bardonecchia, considerando gli anni dal 2002 al 2016, può essere suddivisa in tre fasi con dinamica diversamente caratterizzata: la prima, dal 2002 al 2005, di crescita con variazioni annuali di differente entità che, nel complesso, determinano un più che raddoppio del numero delle presenze stagionali, confrontando il dato del 2002 (31.995) con quello del 2005 (74.076); la seconda, che si associa alle Olimpiadi Invernali del 2006 e al periodo successivo fino al 2013, con un'evidente variabilità, segnata da una flessione nei primi due anni, per un valore di 48.707 presenze nel 2007, da un picco (variazione del 216% sull'anno precedente) nel 2008, quando si tocca il valore massimo di 153.810 presenze, e relativa stabilità nei due anni successivi, da un crollo nel 2011, quando si scende a 43.050 presenze e infine da una nuova crescita nel 2012 e nel 2013, quando il valore si riporta 108.531 presenze; la terza fase, dal 2014 al 2016, sembra prefigurare un'oscillazione annuale ma, indicativamente, contenuta ed a cavallo delle 100.000 presenze, con l'ultimo dato pari a 103.725 presenze, in ogni caso tre-quattro volte superiore rispetto a quello iniziale del 2002.

Presenze stagionali invernali ed estive in Bardonecchia

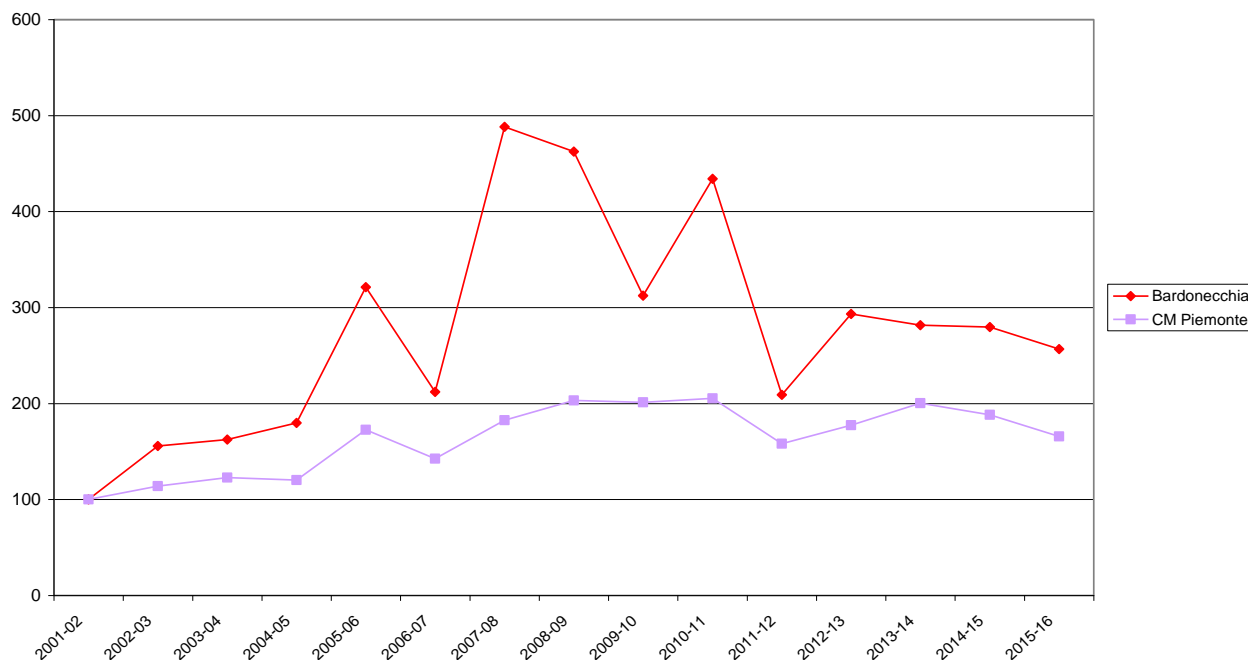


Grafici 3.32 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Il confronto tra l'andamento delle presenze delle due stagioni turistiche consente di osservare, innanzitutto, che quelle invernali, nel periodo osservato, sono sempre maggiori rispetto alle estive con la sola eccezione dell'anno 2010, quando si registrano 148.314 presenze invernali e 151.747 estive. In secondo luogo, si nota che, pur con alcune differenze, il periodo è segnato da tre fasi riconducibili alle seguenti: l'iniziale, dal 2002 al 2005, di lieve crescita e con un divario contenuto tra presenze invernali ed estive; l'intermedia, dalle Olimpiadi Invernali del 2006 fino al 2013, segnata da oscillazioni, significative, che determinano comunque una evidente spostamento su valori decisamente maggiori di presenze, per entrambe le stagionalità turistiche che, in tale periodo, segnano, tolto il citato caso del 2010, un maggiore divario di valori; l'ultima e più recente fase, tra 2014 e 2016, che sembra connotarsi per una generale stabilità e un riavvicinamento dei valori tra le presenze invernali ed estive, per effetto della relativa diminuzione delle prime e del relativo incremento delle seconde.

Per quanto riguarda la presenza stagionale invernale, quella di Bardonecchia ha un peso consistente sul dato riferito a tutti i Comuni montani del Piemonte; da un'incidenza del 5,8% nel 2001-02, si passa al 10,8% del 2005-06, per poi oscillare tra un minimo del 7,7% nel 2011-12 e un massimo del 15,6% nel 2007-08, con un relativo assestamento, su un valore tra 8% e 9%, nelle stagioni dal 2013-14 in avanti. Il confronto dell'andamento delle presenze nelle stagioni invernali, rappresentato nel grafico e relativizzato alla prima stagione considerata (2001-02), consente di notare che, a fronte di una generale tendenza all'incremento, il dato di Bardonecchia, in tutti gli anni, si pone sopra a quello associato all'insieme dei Comuni montani piemontesi, con un forte divario nel periodo immediatamente successivo alle Olimpiadi Invernali del 2006.

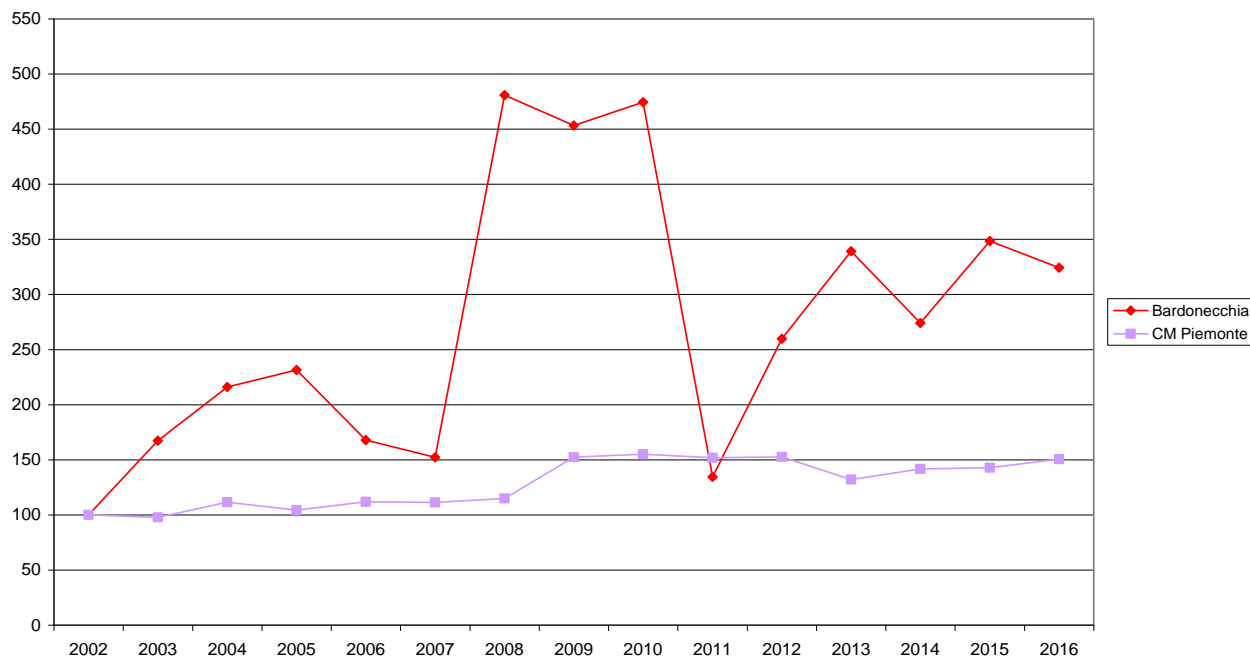
Presenze stagionali invernali
Confronto tra le presenze in Bardonecchia e nei Comuni montani del Piemonte (su base 100)



Grafici 3.34 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Per quanto attiene alla presenza stagionale estiva, Bardonecchia, sul totale riferito ai Comuni montani del Piemonte, incide per una quota che varia, tra un minimo del 2,9%, registrato nel 2002, e un massimo del 12,3%, riferito al 2008. Osservando l'intero periodo si nota un lieve incremento del peso negli anni dal 2003 al 2007, seguito da una più evidente variazione nel periodo dal 2008 al 2010 e da un successivo calo, con un probabile assestamento, negli ultimi anni, su valori intorno al 6-7%. Il confronto dell'andamento delle presenze nella stagione estiva, restituito nel grafico rapportandolo al primo anno considerato (2002), consente di constatare, da una parte, che, tolto il caso dell'anno 2011, il dato di Bardonecchia è sempre più alto rispetto a quello dell'insieme dei Comuni montani piemontesi, dall'altra, che, a fronte di una generale dinamica di incremento delle presenze per entrambi i casi, quella di Bardonecchia, nonostante le notevoli oscillazioni, ha un'intensità maggiore rispetto a quella media dei Comuni montani della regione.

Presenze stagionali estive
Confronto tra le presenze in Bardonecchia e nei Comuni montani del Piemonte (su base 100)



Grafici 3.35 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Il quadro descritto consente di presentare le seguenti considerazioni riassuntive: i flussi turisti, sull'intero periodo 2001-16, sia come arrivi, sia come presenze, raddoppiano, con un relativo assestamento negli ultimi anni, dopo i picchi registrati in occasione delle Olimpiadi Invernali del 2006; la tendenza alla crescita, di arrivi e presenze, è analoga a quella provinciale e regionale, ma con andamento non lineare e condizionato dall'effetto dei Giochi Olimpici; l'indice di turisticità e l'indice di permanenza hanno dei valori superiori a quelli provinciali e regionali, anche in tale caso registrando un picco in occasione delle Olimpiadi Invernali e una relativa stabilizzazione negli ultimi anni, con un lieve decremento nel caso della permanenza che, al 2016, è leggermente inferiore rispetto al 2001, pur mantenendosi sopra al dato provinciale e regionale (con 3,75-4 a fronte di un 3); le presenze maggiori sono innanzitutto quelle dei mesi di dicembre, gennaio e febbraio e in secondo luogo di luglio e agosto, con un divario minore negli ultimi anni; le presenze stagionali, invernali ed estive, dopo il salto e la variabilità negli anni delle Olimpiadi Invernali, si sono relativamente stabilizzate nell'ultimo periodo su valori rispettivamente tripli e quadrupli rispetto a quelli iniziali del 2001-2002, con dati del 2014-16 che riavvicinano le presenze estive alle invernali; le presenze invernali di Bardonecchia hanno un peso rilevante su quelle complessive dei Comuni montani del Piemonte (8-9% rispetto al 6% iniziale) e considerando l'intero periodo 2001-2016, segnano una crescita maggiore rispetto alle seconde; le presenze estive di Bardonecchia aumentano la loro incidenza su quelle complessive dei Comuni montani del Piemonte (dal 3% al 6-7%) e delineano, sull'intero periodo 2002-2016, un maggiore incremento rispetto alle altre che, allo stesso modo, sono cresciute

3.4.3 Offerta turistica invernale

L'offerta turistica invernale comprende, in territorio di Bardonecchia, piste da discesa, half-pipe, snow-park, piste da fondo, itinerari per ciaspole e una pista di pattinaggio.

Le piste da discesa sono raggruppate in tre comprensori sciistici, quello di Jafferau, di Colomion e di Melezet, serviti da impianti di risalita (in tutto ventitré, con una capacità di trasporto di 30.000 persone/ora), con caratteristiche diverse ma complementari tra loro, per complessivi 100 km di piste, di cui cinque nere, diciotto rosse e sedici blu, il 50% delle quali dotate d'impianti per l'innevamento programmato, sono presenti anche tre piste verdi o "baby".

Il comprensorio dello Jafferau si trova sul versante sottostante al Monte Jafferau, con esposizione a ovest, in sinistra idrografica del Torrente Rochemolles, a est rispetto all'abitato di Bardonecchia; le piste, accessibili con gli impianti situati oltre il corso d'acqua, che salgono a Bardonecchia 2000 e poi fino allo Jafferau, raggiungono la quota massima di 2800 metri d'altezza, sviluppandosi in parte in zona boschiva e in parte fuori-bosco, in ambiente d'alta quota. Tale comprensorio è dotato di una pista per bambini, in corrispondenza dell'arrivo della cabinovia, nei pressi dell'albergo Jafferau.

Il comprensorio di Colomion si trova sui versanti in destra idrografica del Torrente Melezet, sottostanti alle cime della Punta Colomion e della Punta Magnan, con esposizione a nord-ovest; le piste, accessibili dal Campo Smith e dalla frazione di Les Arnauds tramite diversi impianti di risalita, che sono ampie e tracciate in prevalenza nel bosco, raggiungono la quota massima dei 2000 metri. Tale comprensorio è dotato anche di tre piste per bambini e di una pista di primo apprendimento del campo scuola per i bimbi da 1 a 5 anni, di una zona giochi per i bimbi e di uno Snow Tubing, tutti situati nei pressi del Campo Smith, al piede del versante.

Il comprensorio del Melezet si posiziona in destra idrografica del Torrente Melezet, in corrispondenza del Vallone Cros, sotto alla cima di Punta Mulattiera, con esposizione a nord-ovest; le piste, accessibili utilizzando gli impianti che partono dalla frazione di Melezet, nella fascia più alta raggiungono i 2400 metri di quota, ubicate nei vasti plateau fuori-bosco del Vallon Cros. Il comprensorio è dotato di una pista per bambini, ubicata al piede del versante in corrispondenza della citata frazione, ed anche di uno snowpark, ubicato sotto alla cima di Sellette, raggiungibile con gli omonimi impianti, ed una zona destinata a tale pratica è individuata anche nella fascia inferiore del versante, come pista 24.

Nelle successive tabelle si riporta il quadro degli impianti di risalita e delle piste appartenenti ai tre comprensori.



Jafferau – impianti di risalita					
Tipo	Nome	Posti	Quota Partenza - Arrivo		Lungh. m.
Cabinovia	Bardonecchia - Fregiusia	8	1.348	1.937	1846
Seggiovia	6 Gigante	6	1.931	2.363	1607
	Ban	2	2.278	2.694	1213
Sciovia	Challier	1	1.703	1.934	785
	Jafferau	1	2.300	2.650	1260
Tappeto mobile	Jafferau baby	1	1.918	1.922	50

Tabella 3.9 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Jafferau – Piste di discesa							
N.	classe	Innev.	Nome	Lungh. m.	Quota partenza - arrivo		Impianti di risalita
RG	●	-	Rock Glacier	412	2.696	2.660	Ban
31	●	-	Roccia Nera	892	2.696	2.290	Ban
32	●	-	Issard	736	2.600	2.395	Ban
33	●	-	Belcotte	1.016	2.665	2.370	Ban
34	●	-	Grand Combe	1.021	2.630	2.349	Jafferau
35	●	-	Gialla	1.681	2.660	2.210	Jafferau
36	●	-	Plateau	433	2.349	2.245	6 Gigante
38	●	-	Panoramica	1.645	2.660	2.070	Jafferau
BP	●	-	Bretella Ban - Plateau	384	2.290	2.255	6 Gigante
31	●	-	Rippert	1.884	2.290	1.940	6 Gigante
34	●	NP	Belvedere	1.009	2.244	1.965	6 Gigante
35	●	NP	Gran Pista	1.500	2.250	1.921	6 Gigante
37	●	-	Primavera	1.373	2.150	1.936	6 Gigante
VC	●	-	Variante Caprioli	643	2.285	2.125	6 Gigante
VV	●	-	Variante Vachet	862	2.300	2.070	6 Gigante
RJ	●	-	Raccordo Albergo Jafferau	482	2.085	1.950	6 Gigante
RP	●	NP	Raccordo Plateau Verde	272	2.247	2.210	6 Gigante
34	●	-	Challier	420	1.825	1.705	Challier
34	●	-	Challier – Horres	800	1.919	1.780	Challier
35	●	NP	Horres	1.287	1.915	1.705	Bardonecchia-Fregiusia
31	●	NP	Beauvoir	1.501	1.720	1.348	Bardonecchia-Fregiusia
VM	●	-	Variante Millaures	1.740	1.425	893	Bardonecchia-Fregiusia
BB	●	-	Bretella Beauvoir	511	1.445	1.377	Bardonecchia-Fregiusia
B	●	-	Baby	50	1922	1918	Jafferau baby

Tabella 3.10 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Colomion – Impianti di risalita					
Tipo	Nome	Posti	Quota Partenza - Arrivo		Lungh.
Seggiovia	Smith 4	4	1273	1551	746
	Pian del Sole	4	1526	1653	403
	Pra Reymond	4	1506	1884	1351
	Les Arnauds	2	1337	1605	993
Sciovia	Baby scuola	1	1285	1309	197
	Colomion	1	1554	2037	1654
	Clos	1	1591	2078	1546
Tappeto mobile	Baby 2	1	1278	1290	98
	Baby 3	1	1301	1314	80
	Baby 4	1	1301	1304	50

Tabella 3.11 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Colomion – Piste di discesa							
N.	classe	Innev.	Nome	Lungh. m.	Quota partenza - arrivo		Impianti utilizzabili
BC	●	-	Bretella giro Colomion	868	2.030	1.920	Colomion
50	●	NP	Fisi 50	1.490	1.915	1.548	Colomion
1	●	NP	Sole	1.368	1.910	1.545	Colomion
2	●●	NP	Bucaneve	1.713	1.880	1.500	Pra Reymond
3	●	-	Rapillion	1.742	2.030	1.620	Clos
4	●	-	Rocchette	1.037	2.095	1.770	Clos
5	●	NP	Dahu	566	1.670	1.520	Pian del Sole
6	●	-	Aquila Nera	995	1.860	1.615	Clos
6	●	-	6 Alta (Aquila Nera)	746	2.095	1.845	Clos
9	●	-	I larici	674	1.620	1.555	Les Arnauds
20	●	-	Bretella Clos-Melezet	448	1.835	1.765	Clos
1	●	NP	Smith	994	1.550	1.237	Smith 4
2	●	NP	Chapelle	1.752	1.549	1.273	Smith 4
VC	●	NP	Variante Coignet	131	1.400	1.380	Smith 4
3	●	NP	Les Arnaud	1.154	1.620	1.350	Les Arnauds
6	●●	-	Genzianella	1.062	1.615	1.354	Les Arnauds
VG	●		Variante direttissima Giannelli	631	1.495	1.277	Smith 4
21	●	NP	Pianà	966	1.615	1.470	Les Arnaud
BS	●	NP	Baby Scuola	161	1.300	1.280	Baby 4
B1	●	-	Baby 1	98	1290	1278	Baby 1
B2	●	-	Baby 2	80	1314	1301	Baby 2
B3	●	-	Baby 3	50	1304	1301	Baby 3
21	(●)	-	Vecchia pista	808	1.525	1.364	Les Arnauds

Tabella 3.12 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte



Melezet – Impianti di risalita					
Tipo	Nome	Posti	Quota Partenza - Arrivo		Lungh.
Seggiovia	Melezet - Chesal	4	1365	1817	1538
	Melezet intermedio	4	1365	1594	850
	Sellette 1	2	1788	2168	1381
Sciovia	Sellette	1	1788	2168	1381
	Seba	1	1783	2217	1672
	Del bosco	1	1770	2118	1028
	Vallon Cros	1	2110	2395	931
Tappeto mobile	Baby Garvard	1	1365	1416	270

Tabella 3.13 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Melezet – Piste di discesa							
N.	classe	Innev.	Nome	Lungh. m.	Quota partenza - arrivo		Impianti utilizzabili
21	●	NP	Grange Clos	1.163	1.795	1.620	Melezet - Chesal
22	●	-	Fortini	686	2.020	1.865	Sellette 1
23	●	NP	Olimpica	1.427	2.165	1.794	Sellette 1
25	●	NP	Sellette	1.423	2.165	1.795	Sellette
26	●	-	Seba	1.896	2.225	1.778	Seba
26	●	-	Variante Seba	315	1.840	1.790	Seba
27	●	-	Vallon Cros	929	2.375	2.115	Vallon Cros
VC	●	-	Variante Vallon Cros	744	2.380	2.195	Vallon Cros
27	●	-	Thabor	1.318	2.122	1.778	Bosco
27	●	-	Bosco variante	430	2.065	1.990	Bosco
22	●	-	Pista vecchia	404	1.765	1.660	Sellette 1
23	●	NP	Olimpica	1.666	1.795	1.364	Melezet - Chesal
24	●	NP	Snowpark	1.053	1.600	1.365	Melezet - Chesal
Bc	●	-	Bretella collegamento 23 - 25	378	1.630	1.575	Melezet - Chesal
25		NP	Guglia Rossa	1.749	1.795	1.365	Melezet - Chesal
G1	●	NP	Gavard 1	245	1.385	1.365	Baby Gavard
G2	●	NP	Gavard 2	245	1.385	1.364	Baby Gavard

Tabella 3.14 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Per quanto attiene all'innevamento artificiale gli impianti riguardano piste ricadenti in ognuno dei due comprensori, in modo tale da garantire l'utilizzo, per ogni area sciabile, di uno o due percorsi, composti da piste, con sviluppo dalle quote superiori fino al fondovalle.

Il comprensorio sciistico dello Jafferau è servito da un impianto d'innevamento artificiale realizzato nel 1995 e successivamente ampliato, che utilizza la tecnologia a bassa pressione, composto da una stazione di pompaggio ubicata nei pressi dell'albergo Jafferau e dalle condotte forzate (di proprietà della società Colomion) che si sviluppano lungo le piste interessate. Le piste per le quali si garantisce la

neve programmata, in successione dall'alto verso il basso, sono la 36 Plateau, la 35 Gran Pista, la 35 Horres e la 31 Beauvoir, con i relativi tratti di raccordo.

Il comprensorio sciistico di Colomion – Les Arnaud – Melezet, realizzato negli anni 1985-88 e ampliato in occasione dei Giochi Olimpici Invernali del 2006, e dotato di due sistemi che, pur operando separatamente, sono tra loro connessi: l'acqua può essere trasferita da uno all'altro. Il sistema d'innevamento artificiale delle piste di Colomion è di tipo misto, ad alta e bassa pressione, mentre quello delle piste di Les Arnaud e Melezet è solo a bassa pressione.

Il sistema che serve le piste di Colomion è alimentato sia dall'acqua prelevata mediante captazione collocata sul Rio Fosse e convogliata, con una condotta di acciaio, alla stazione di pompaggio di Les Arnaud, sia da quella prelevata dal laghetto Planà e trasferita, con una condotta in PEAD, al citato impianto. Il trasferimento in quota è effettuato mediante le pompe presenti nella citata stazione che spingono l'acqua, attraverso un tubo di acciaio, fino al bacino di accumulo, ubicato alla quota di 1.585 metri. Il laghetto Fisi, al Pian del Sole (di proprietà della società Colomion), interrato e impermeabilizzato, che ha una capacità d'invaso di 4.500 m³, alimenta il bacino di livello (di proprietà della società Colomion), ubicato sempre a Pian del Sole, a una quota 1.555 metri, anche questo interrato, che ha una capacità di 320 m³; dal bacino di livello le acque sono convogliate nelle tre torri di raffreddamento e relativo bacino freddo, da cui partono le condotte forzate che si sviluppano lungo le piste interessate. Le piste di Colomion per le quali si assicura la neve programmata sono le seguenti: 50 Fisi e 1 Smith (condotte della Regione Piemonte), per una superficie complessiva di 118.310 m²; 1 Sole (condotte di Colomion), per una superficie di 90.960 m²; 5 Dahu e 2 Chapelle (condotte Regione Piemonte), per una superficie complessiva di 130.160 m²; Baby (condotte della Regione Piemonte), per una superficie di 4.830 m².

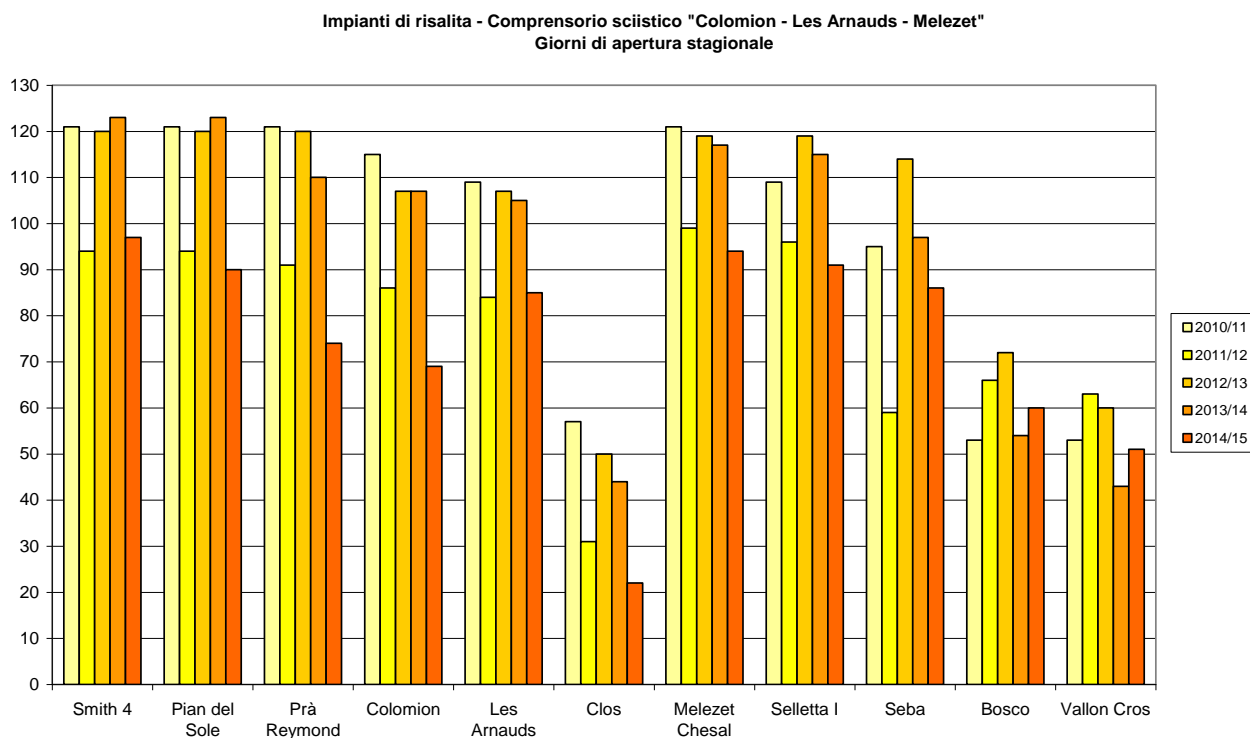
Il sistema che serve le piste di Melezet - Les Arnaud è alimentato dall'acqua prelevata dal laghetto della diga delle Sette Fontane sul Rio Valle Stretta e trasferita, mediante condotta in PEAD (proprietà di Regione Piemonte) direttamente alla stazione pompe (una a Melezet e l'altra a Les Arnaud) o ai due bacini di accumulo. Il laghetto di accumulo di Planà, che ha una capacità d'invaso di 13.400, è alimentato dalla citata condotta che ha una portata massima di 240 m³/h. A fianco del laghetto di Planà si trovano quattro pozzi, con portata critica intorno ai 60 m³/h. Il laghetto di accumulo del Bosco (proprietà Colomion), che è alimentato dalle acque del Rio Guiot, con derivazione di portata pari a 65-75 m³/h, ha una capacità di 8.000 m³; le acque, da tale laghetto, sono trasferite, con due pompe della capacità fino a 440 m³/h, alla stazione di pompaggio di Chesal. A monte della stazione di Chesal si trova un bacino in calcestruzzo armato (proprietà Colomion), con volume di invaso di 1.000 m³, utilizzabile in alternativa a quello del laghetto di Bosco.

Le piste di Les Arnaud per le quali si garantisce l'innevamento artificiale sono la 2 Bucaneve, la 3 Les Arnaud e la variante Coignet, tutte associate a condotta forzata della società Colomion, per una superficie complessiva di 134.080 m².

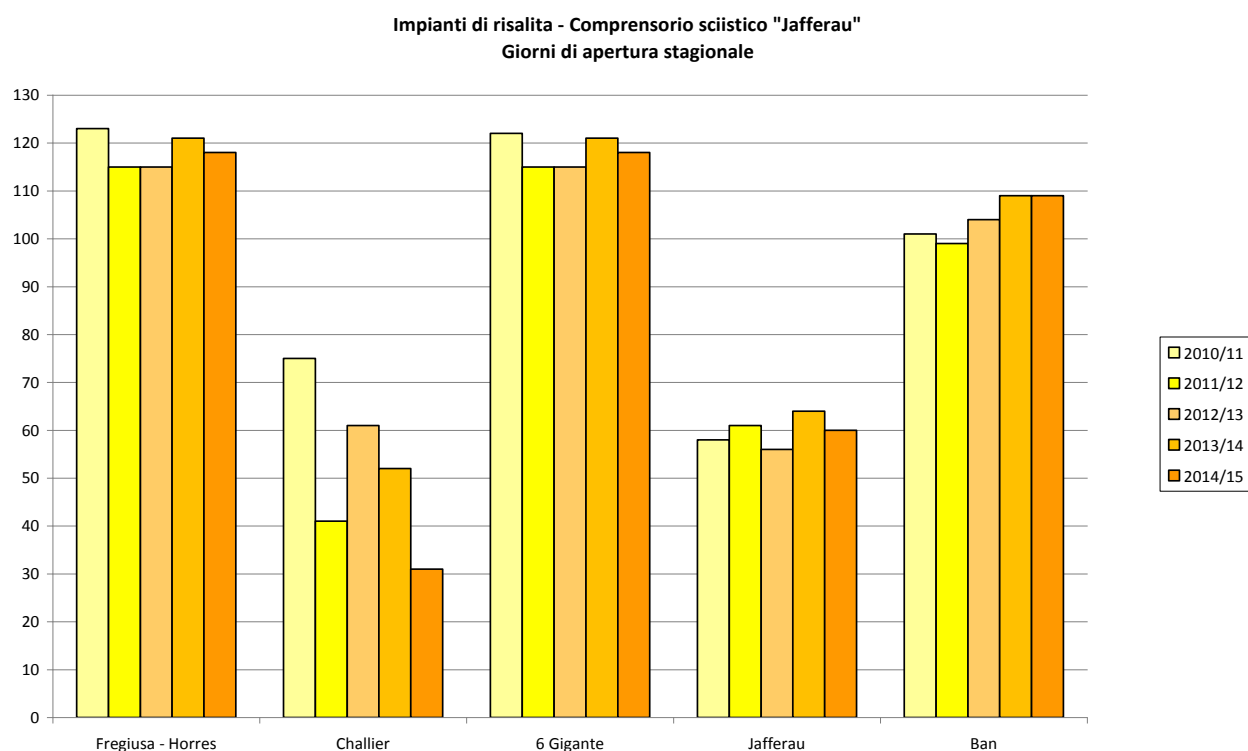
Le piste di Melezet per le quali si assicura la neve programmata sono la 26 Seba, la 25 Sellette e la 21 Grange Clos e Planà, servite da condotte di proprietà Colomion, per una superficie complessiva di 220.690 m² e le seguenti altre, tutte associate a condotte di proprietà della Regione Piemonte: la 23 Olimpica e la 25 Guglia Rossa, per una superficie complessiva di 277.800 m²; la 24 (Snow Park), per una superficie di 39.890 m²; la Half Pipe, per una superficie di 8.840 m²; le bretelle tra le piste (etarpà), per una superficie di 12.230 m²; la Gavard 1 e 2, per una superficie di 19.600 m².



Per quanto attiene ai periodi di apertura stagionale ed ai giorni di funzionamento degli impianti di risalita si riportano, nei successivi grafici, i dati riferiti ai principali e alle stagioni turistiche invernali dal 2010/11 al 2014/15 del Comprensorio di Colomion – Les Arnauds e Melezet e del Comprensorio dello Jafferau.



Grafici 3.36 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Società Colomion



Grafici 3.37 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Società Colomion

Sulla base della serie storica disponibile, dato il periodo limitato di osservazione, non s'individuano situazioni di evidente tendenza alla riduzione del numero di giorni di apertura degli impianti di risalita ma una certa variabilità stagionale, non riconducibile, con le informazioni acquisite, ad un preciso e certo fattore. In ogni caso, possono essere svolte alcune considerazioni, da assumere con le dovute cautele, mettendo in relazione gli impianti di risalita con le piste servite e la presenza o meno dell'innevamento programmato delle stesse, che consentono, in linea generale, di affermare quanto segue: gli impianti di risalita associati a piste di discesa con innevamento programmato sono aperte per tutti o quasi i giorni di calendario del periodo di apertura; gli impianti di risalita che servono piste non dotate di innevamento artificiale, anche se collocate nella fascia più alta del versante, sono aperte per la metà circa dei giorni di calendario, fatta eccezione per l'impianto di risalita di Ban (comprensorio dello Jafferau). La citata differenza si presume che può essere determinata sia da una gestione degli impianti relazionata alla diversa richiesta nelle festività e weekend, sia ad un minore copertura nevosa, non bilanciata dall'innevamento artificiale.

Si riporta, in maggior dettaglio, la descrizione delle singole situazioni.

Per quanto riguarda l'area sciistica del Colomion si osserva che i principali impianti di risalita (Smith 4, Prà Reymond, Colomion e Pian del Sole), che si associano a piste di discesa dotate d'innevamento programmato (Smith, Fisi 50, Chapelle, Sole, Dahu, Bucaneve) sono aperti per un numero di giorni corrispondenti a quelli del calendario di apertura o di poco inferiori, per tutte e cinque le stagioni considerate.

Per quanto attiene all'area sciistica di Les Arnauds, l'impianto di risalita di Les Arnauds, che si relaziona all'omonima pista, dotata di sistema d'innevamento artificiale, è aperto per tutti o quasi i giorni di calendario del periodo d'apertura, mentre, viceversa, l'impianto di risalita di Clos, correlato a piste di discesa non dotata d'innevamento programmato, è aperto per un numero di giorni pari alla metà di quelli del calendario di apertura, che scendono ad 1/5 nell'ultima stagione osservata (2014/15).

In ultimo, per l'area sciistica di Melezet, appartenente allo stesso comprensorio, si nota che gli impianti di risalita di Melezet - Chesal e Selletta I, associati a piste con innevamento programmato (Olimpica, Guglia Rossa, Sellette e Mezzodi), sono aperti per tutti o la gran parte dei giorni di calendario del periodo di apertura mentre, all'opposto, gli impianti di Bosco e di Vallon Cros, hanno un'incidenza di giorni di apertura, sui giorni di calendario del periodo di apertura, del 50% circa; l'impianto di risalita di Seba, che si relaziona ad una pista di discesa in quota di crinale non dotata di innevamento artificiale (Seba) e in via subordinata ad una con tale sistema (Sellette - Mezzodi), è aperta per un numero di giorni molto variabile da una stagione all'altra, con incidenza, rispetto a quelli di calendario, tra il 95% e il 60%.

Per quanto riguarda l'area sciistica del comprensorio dello Jafferau, si nota che: gli impianti di risalita di Bardonecchia - Fregiusa e del 6 Gigante, che servono anche piste di discesa dotate di innevamento programmato (Beauvoir, Horres, Gran pista, Plateau), sono aperte per tutti o quasi i giorni di calendario del periodo di apertura; l'impianto di Challier, associato all'omonima pista non dotata di innevamento artificiale, è aperto per la metà circa dei giorni di calendario; l'impianto di Ban, che serve piste in alta quota non dotate d'innevamento artificiale, è aperto per la gran parte dei giorni del calendario di apertura (tra 80 e 90%) e viceversa quello di Jafferau, in analoga situazione, è aperto sostanzialmente per la metà dei giorni di calendario ricadenti nel periodo d'apertura.

Lo snow-park ricade nel comprensorio sciistico di Melezet, ubicato nella zona bassa del versante, presso l'abitato della frazione, o diversamente, come nell'ultima stagione 2017-18, collocato nella fascia



superiore del versante, in località Sellette, ad una quota di 2.200 metri; tale spazio, solitamente dedicato al freestyle o sci acrobatico ed anche allo snowboard, è attrezzato con gobbe e salti lungo percorsi di diversa difficoltà.

Per quanto attiene ai giorni di apertura stagionali, considerando le stagioni invernali dal 2007/08 al 2014/15, non si rilevano tendenze ma una relativa stabilità, con un numero di giorni che oscilla variando tra un massimo di 93 e un minimo di 78, fatta eccezione per il dato dell’ultima stagione, che segna una drastica riduzione, con soli 45 giorni, determinati da un’apertura posticipata al penultimo giorno di gennaio, rispetto alla norma della seconda metà di dicembre.

La half-pipe ricade nel comprensorio sciistico di Melezet, ubicata nella zona bassa del versante, presso l’abitato della frazione; si tratta, di norma, di una rampa a sezione semicircolare o paraboloidale costruita con materiale artificiale o con la neve, utilizzata per la discesa con lo snowboard.

Le piste da fondo si trovano in località Pian del Colle, a monte della Frazione di Melezet, a 5 km dalla stazione ferroviaria, raggiungibili con mezzo proprio seguendo la strada per la Valle Stretta o utilizzando il servizio di trasporto pubblico gratuito. L’impianto Assomont, situato ad un’altitudine di 1.460 m, è dotato di un campo scuola e di quattro percorsi di fondo, uno facile di 1,5 km, uno medio di 3 km, uno difficile di 4 km e uno agonistico di 5 km.

Da Pian del Colle parte un itinerario nordico di 20 km che, seguendo il fondovalle della Valle Stretta, raggiunge la località Grange di Valle Stretta, ad un’altitudine di 1.765 m, dove si trovano il Rifugio Re Magi e il Rifugio Terzo Alpini. L’itinerario, gratuito e battuto nei fine settimana, che potrebbe essere chiuso nel caso di pericolo valanghe, comprende anche due anelli, il primo situato lungo il percorso, in corrispondenza della Parete dei Militi, il secondo situato al termine dello stesso itinerario.

Un altro itinerario per la pratica dello sci di fondo si trova sul versante del Monte Jafferau, con percorso pianeggiante coincidente con quello della strada Decauville e partenza dalla località Bardonecchia 2000, accessibile direttamente grazie alla telecabina; tale pista resta aperta fino al mese di aprile.

Gli itinerari per le ciaspole, ricadenti in territorio di Bardonecchia, sono dieci, con percorsi di lunghezza,, tempo di percorrenza e difficoltà differente, ubicati in più parti del territorio comunale e a diversa altitudine, accessibili mediante strade o impianti di risalita; nella successiva tabella si riporta un quadro riassuntivo con le caratteristiche principali.

Bardonecchia – Itinerari per le ciaspole						
n.	Denominazione	Accessibilità	Altitudine	Difficoltà	Lunghezza	Tempo
1b	Pian del Sole – Passeggiaia nel lariceto	Impianto di risalita	1550/1650	Facile	2.000 m	1h30'
2	Melezet – Passeggiata nella pecceta	Impianto di risalita	1700/1800	Facile	3.000 m	1h30'
3	Fregiusa	Strada - Impianto risalita	1900/2000	Medio	5.000 m	2h30'
5	Pian del Colle	Strada	1400/1500	Facile	2.705 m	45'
6	Valle Stretta – Pian del Colle	Strada	1450/1750	Facile	6.000 m	1h45'
7	Decauville	Strada - Impianto risalita	1900/1950	Facile	4.177 m	1h45'
8	Vernets	Strada	1350/1750	MedioFac	4.022 m	2h
9	Ponte Madonna delle Grazie - Chaffaux	Strada	1350/1650	MedioFac	2.753 m	1h30'
10	Ponte Madonna delle Grazie –Grange la Rho	Strada	1350/1700	MedioFac	3.805 m	2h

Tabella 3.15 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

3.4.4 Offerta turistica estiva

Per quanto attiene alle strutture per svolgere altre attività sportive o di svago, nella stagione estiva, in territorio di Bardonecchia si trovano numerosi sentieri segnalati per passeggiate ed escursionismo, percorsi adatti alle mountain bike (MTB), percorsi per passeggiate a cavallo, pareti di arrampicata ed anche un parco acrobatico per adulti, un parco acrobatico per bambini.

I sentieri si sviluppano per oltre 400 km, nella fascia tra 1.300 e 3.000 metri di quota, con differente livello di difficoltà ed esperienza richiesta, alcuni di questi proposti come itinerari escursionistici, con descrizione illustrata in materiale informativo turistico.

Gli itinerari escursionistici segnalati da "TurismoTorino", riferiti agli ambiti territoriali della valle della Rho (A), della valle del Frejus (B), della valle di Rochemolles (C), della valle Stretta (D), di Pian del Colle (E) e della Conca di Bardonecchia (F), sono i seguenti: A1 - Giro basso della Valle Rho, A2 - Grange della Rho e Cappella Monserrat, A3 - Sentiero sotto la roccia, A4 - Strada del Paradiso; B1 - Dall'Orrido del Frejus alle Grange Chaffauz, B2 - Giro delle Grange Chaffaux-Vernets, B3 - Giro Cresta Melmise - Grange La Casse; C1 Grange Mouchequiot - La Croix - Valfredda, C2 - I prati de la Jarge, C3 - Giro Valletta Almiane, C4 - Decauville, C5 - Grange D'Etache; D1 - Lago Verde, D2 - Lago dei Girini, D3 - Lago di Thures; E1 - Grange Teppa, Grange Guiaud, E2 - Teleferica della Soeur; F1 - Giro del Forte Bramafam, F2 - Giro delle Grange Suppas, F3 - Giro delle Grange Medail - Horres- Gleise, F4 - Sentiero Balcone da Millaures a Issard.

Le passeggiate proposte, ubicate vicino al centro principale di Bardonecchia, sono le seguenti: 1 - Passeggiata del Canale; 2 - Sentiero sotto la roccia; 3 - Sentiero Millaures - Issards; 4 - Vi du Viò; 5 - Sentiero del Marmo Verde.

I sentieri appartenenti alla "Rete regionale dei percorsi escursionistici", già censiti, in territorio di Bardonecchia, sono i seguenti: 707 del Vallone di Rochemolles; 709 della Valle del Frejus; 731 del passo di Valfredda; 742 della strada Decauville e della frazione Rochemolles; 743 da Les arnauds alla Punta Colomion.

I percorsi MTB, sono segnalati e classificati secondo diversi livelli di difficoltà, come il Cross Country (poco dislivello e molti passaggi in punti panoramici, adatti a famiglie), Freeride (discese su percorsi attrezzati, con passaggi tecnici con paraboliche e passerelle in legno, per esperti), Downhill (discesa con passaggi tecnici su paraboliche, passerelle, cliff da drop e salti, per esperti); tra questi percorsi, quaranta sono direttamente serviti dagli impianti di risalita. Un pieghevole dell'Ufficio Informazioni Accoglienza Turistica di Bardonecchia illustra i seguenti percorsi per MTB: 1 - Punta Melmise, 2 - Giro della diga, 3 - Giro del Monte Jafferou, 4v - Le Tre Croci, 5 - Giro della Guglia Rossa. Per tale attività sono offerti servizi di noleggio e d'insegnamento, con diverse scuole con istruttori; per i bambini è inoltre a disposizione uno Junior Park in località Pian del Sole, all'arrivo della seggiovia quadriposto Smith 4.

I percorsi a cavallo, illustrati in un pieghevole dell'Ufficio Informazioni Accoglienza Turistica di Bardonecchia, sono i seguenti: 1 - Giro della Guglia Rossa, 2 - giro dei due colli, 3 - Passo della mulattiera, 4 - Val Fredda.

Le pareti di arrampicata includono quelle naturali per i rocciatori e quelle attrezzate per una prima esperienza, come quella per il bouldering (arrampicata su massi), presso il Palazzetto dello sport, che offre una parete attrezzata indoor, o quella che si trova a fianco dell'Adventure Park, alta 10 metri e predisposta per affrontare in sicurezza sei percorsi con un diverso grado di difficoltà, rendendola adatta



anche ai bambini. Le pareti per rocciatori sono la Parete dei Militi, nella Valle Stretta, una falesia ad una altitudine di 1.800 metri, divisa nel Settore Tao e Settore Gare, che dispongono di molti monotiri e che offrono, oltre alle vie classiche, diversi itinerari moderni alti fino a 300 metri, e la ferrata del Rouas, sempre su una falesia sopra alla strada provinciale che da Bardonecchia conduce in Valle Stretta, in frazione Melezet, che comprende tre diversi percorsi.

Il parco acrobatico, “Bardonecchia Adventure Park”, è composto da quattro percorsi di diversa difficoltà, per una passeggiata “aerea” tra gli alberi tra 2 e 18 metri di altezza, realizzato con cavi, piattaforme aeree in legno e cordame, allestito in un bosco di larice, in località Campo Smith, sotto al Monte Colomion.

Il parco acrobatico per i bambini, “Junior park”, che si trova di fianco all’Adventure Park, è una struttura che consente di appositamente studiata per le loro possibilità: carrucole, funi sospese, liane e reti daranno loro la possibilità di divertirsi con imbrago, caschetto e moschettoni ed esercitarsi magari per poi affrontare il più impegnativo parco nel bosco.

3.5 Patrimonio culturale

3.5.1 Beni architettonici

Nel territorio di Bardonecchia ricadono diversi beni culturali architettonici vincolati ai sensi del D.lgs 42/2004 e numerosi altri edifici distinti per il loro interesse culturale e ambientale.

Per quanto attiene ai beni vincolati, come da elenco ricavabile dalla consultazione del data-base della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino, si tratta di quelli riportati nella successiva tabella.

Comune di Bardonecchia - Beni culturali vincolati			
n.°	Denominazione bene	Località	Provvedimento
V1	Imbocco del traforo ferroviario del Frejus	Bardonecchia	D.M. 13.1.1981
V2	Castello di Borgo Vecchio e Tour d'Amount	Bardonecchia Vecchia	D.D.R. 18.4.2005
V3	Tour d'Amount	Bardonecchia Vecchia	D.D.R. 18.11.2005
V4	Cappella di S. Sisto con affreschi	Frazione Melezet, Ciemplaz du Col	Nota Min. 29.5.1910
V5	Cappella di S. Arres con affreschi (S. Andrea e S. Giacomo)	Frazione Horres	Nota Min. 1.6.1910
V6	Cappella di S. Andrea con affreschi	Frazione. Millares	Nota Min. 1.6.1911
V7	Chiesa Parrocchiale di S. Pietro	Frazione Rochemolles	R.R. 158 del 11.1.1979 Nota Min. 28.5.1910
V8	Casermetta difensiva della Galleria del Frejus ed ex batteria interna	Bardonecchia – strada per Rochemolles	D.C.R. 35 del 12.2.2016
V9	Chiesa Parrocchiale dei SS Ippolito e Giorgio	Bardonecchia – via de Geneys	RR 5719 del 10.10.1977 Nota Min. 9.4.2010
V10	Villa Amalia	Bardonecchia – viale Capuccio 15	D.D.R. 247 del 25.7.2011
V11	Villa Amalia – zona di rispetto	Bardonecchia – viale Capuccio 15	D.D.R. 249 del 25.7.2011
V12	Ex Colonia Medail	Bardonecchia – viale della Vittoria 42	D.D.R. 28..11.2006

Tabella 3.16 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Per quanto riguarda i beni d'interesse storico culturale, si considerano quelli individuati, ai sensi dell'articolo 24 della L.R. 56/1977, nelle Tavole 3F3 del nuovo Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) in procedura di approvazione, e quelli riportati nella Tavola P4 del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Piemonte, approvato nel 2017, appartenenti alle "componenti storico-culturali" e distinti come "sistemi di fortificazioni"; si tiene conto, inoltre, di quelli segnalati nelle schede del Catalogo dei Beni Culturali dell'allora Provincia di Torino, redatto nel 2009.

Si riportano, nella successiva tabella, i beni appartenenti all'architettura religiosa o militare, non già precedentemente citati in quanto sottoposti a vincolo, che rappresentano la gran parte di quelli individuati.



Comune di Bardonecchia - Beni culturali d'interesse			
n.°	Denominazione bene	Località	Identificazione
I0	Pilone votivo	Frazione Rochemolles – Prà Lavin	PRGC
I1	Chiesa di San Rocco	Frazione Rochemolles	PRGC
I2	Forte jafferau	Monte jafferau	PRGC - PPR
I3	Cappella di S. Anna	Frazione Medail (Millaures)	PRGC
I4	Cappella della Madonna della Neve	Frazione Broue (Millaures)	PRGC
I5	Cappella di San Sebastiano	Frazione Rochas (Millaures)	PRGC
I6	Cappella di San Rocco	Frazione Millaures	PRGC
I7	Cappella di San Claudio	Frazione Pre Richard (Millaures)	PRGC
I8	Cappella di San Giuseppe	Frazione Serre (Millaures)	PRGC
I9	Cappella di San Pietro	Frazione Citadelle (Millaures)	PRGC
I10	Cappella di San Eberardo	Frazione Gleise (Millaures)	PRGC
I11	Cappella di San Benedetto	(versante sx Dora di B.)	PRGC
I12	Cappella di San Francesco	Frazione Bersac	PRGC
I13	Cappella di Sant'Andrea	(nei pressi del Forte Bramafam)	PRGC
I14	Cappella Notre dame de Coignet	Frazione Les Arnauds	PRGC
I15	Chiesa di San Lorenzo M. e campanile romanico	Frazione Les Arnauds	PRGC - CBC
I16	Chiesa di Sant'Antonio Abate	Frazione Melezet	PRGC - CBC
I17	Cappella del Sacro Cuore	Frazione Melezet	PRGC
I18	Cappella San Sebastiano	Frazione Melezet	PRGC
I19	Cappella Madonna del Carmine	Frazione Melezet	PRGC
I20	Forte Bramafam	(a monte del Colletto della Forca)	PRGC - PPR - CBC
I21	Presidio militare di valico	Bardonecchia	PRGC - PPR
I22	Caserma in Pian dei Morti	Località Piano dei Morti	PRGC - PPR

Tabella 3.17 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Regione Piemonte

Gli edifici religiosi presenti in territorio del Comune di Bardonecchia, che comprende quello degli ex Comuni di Rochemolles, Millaures, Melezet e Les Arnauds, sono una cinquantina; si tratta di chiese parrocchiali, cappelle affrescate e piloni votivi ubicati nelle diverse frazioni ed anche lungo le valli e in alta quota, caratterizzati per i campanili, i retables barocchi (mostre d'altare), gli affreschi del XV secolo, le sculture e gli intagli lignei policromati, le fonti battesimali e i manufatti lapidei, gli arredi di pregio.

La chiesa principale di Bardonecchia Vecchia è la Parrocchiale di S. Ippolito, dotata di campanile romanico dell'antica chiesa, sostituita dall'attuale, eretta nel 1613, al cui interno si trova la fonte battesimale in pietra (1573), l'altare maggiore (retable di fine XVII secolo), il coro ligneo (1435-40) e una predella lignea con bassorilievo policromo.

Gli edifici e le opere militari, correlate al sistema di presidio della galleria del Frejus e dei valichi montani, sono numerosi e sparsi in tutto il territorio di Bardonecchia. Tra questi, si citano, in considerazione della maggiore importanza: il Forte Bramafam, la più importante fortificazione delle Alpi Cozie di fine Ottocento, realizzata e modificata negli anni 1887-1890, nel sito un tempo occupato dal Castello medioevale, i cui fabbricati, dopo un periodo di abbandono, sono stati in parte oggetto di

recupero avviato nel 1995; la Batteria Jafferau, collocata sotto l'omonima cima, a quota 2.788 metri, realizzata tra il 1897 e il 1900, della quale si sono conservate le mura esterne del baraccamento, la strada interna della batteria e alcuni locali; la Batteria della galleria ferroviaria del Frejus, realizzata contestualmente all'apertura del traforo avvenuta nel 1871 e la caserma all'imbocco dello stesso, costruita nel 1875.

In merito al patrimonio ferroviario, è riconosciuta tale, nel PPR, la linea ferroviaria Torino - Modane e la galleria del Frejus.



3.5.2 Beni museali

Nel territorio di Bardonecchia si trovano i seguenti musei ed esposizioni permanenti.

Il Museo del Forte Bramafam, realizzato a seguito del recupero, avviato nel 1995, di parte dei fabbricati, per iniziativa dell'Associazione per gli Studi di Storia ed Architettura Militare (ASSAM), e accreditato da parte della Regione nel 2012, è composto da un'area espositiva di oltre 4.000 m² e consta di un itinerario di visita che comprende venti diversi ambienti del forte e il settore museale, con armi, cannoni, memorie provenienti da fortificazioni dell'arco alpino e una collezione di uniformi del Regio Esercito Italiano. Il Museo propone anche mostre tematiche stagionali.

Il Museo Civico Etnografico, ubicato in un edificio ottocentesco (antica sede della Casa Comunale) situato nella piazza della Chiesa Parrocchiale di Bardonecchia Vecchia, presenta, su due piani, la raccolta di testimonianze della cultura materiale locale, storicamente legata all'economia agricola e dell'allevamento. Il museo espone oggetti, mobili, arredi ed attrezzi della vita quotidiana, oggetti di arte sacra ed antichità di carattere religioso, oggetti ed attrezzi da lavoro e fotografie che testimoniano l'uso del legno nelle costruzioni e l'utilizzo degli attrezzi in agricoltura.

Il Museo di Arte Religiosa Alpina, allestito all'interno della Cappella Madonna del Carmine nella frazione di Melezet, inserito nel circuito Museale Diocesano, raccoglie ed espone statuaria lignea, oreficerie e tessuti datati dal XV al XIX secolo, provenienti dalle chiese e dalle cappelle campestri ubicate nella conca valliva di Bardonecchia.

Il Museo Etnografico di Rochemolles, utilizza i locali della ex scuola, ristrutturata dal comune nel 2000, ubicata in Bardonecchia centro, espone oggetti di vita quotidiana donati da una famiglia del paese, quali attrezzi di lavoro e arredi necessari alle esigenze della vita passata, e altre donazioni quali l'abito tradizionale di Rochemolles, gli arredi sacri della Cappella Madonna degli Angeli dello Scarfiotti ed alcuni pizzi eseguiti al tombolo, antica arte di ricamo praticata in questa frazione.

Il Museo del Mulino di Rochemolle, che si trova sulla riva destra orografica del torrente Rochemolles, è a due macine azionate da una ruota orizzontale collocata sotto il pavimento, una soluzione che meglio si adatta agli ambienti montani, dato che può funzionare con minime quantità di acqua ed è meno vulnerabile al gelo. All'interno del mulino si trova un setaccio meccanico, il "Barité", acquistato dopo il 1929 quando, a seguito della costruzione della diga che sbarra il torrente e crea un invaso artificiale, il mulino iniziò a funzionare a corrente elettrica, rimando attivo fino al 1961.

L'Esposizione Permanente di Scultura su Legno è costituita da opere installate, lungo la Passeggiata del Canale, a seguito delle prime edizioni del Simposio di Scultura su Legno, concorso di sculture di legno nato nel 1981 per valorizzare la tradizione dell'intaglio su legno della Scuola del Melezet, che si trasformato in un incontro internazionale denominato "Scultura nelle Alpi", organizzato a luglio di ogni anno, con la partecipazioni di artisti internazionali; al termine di tale evento si aggiungono, all'esposizione, nuovi pezzi, scelti tra quelli presentati.

3.6 Suolo

3.6.1 Uso e copertura del suolo

Il territorio di Bardonecchia, secondo i dati riportati da ISPRA nel rapporto “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici” (ed. 2017), si colloca, per suolo consumato al 2016, nella classe bassa, inferiore al 3% (ISPRA, 2017), e per consumo procapite di suolo al 2016, nella classe medio-alta, tra 700 e 1000 m²/ab. L’opposta posizione, nella scala numerica, dei due parametri considerati è determinata dal fatto che si tratta di un comune montano caratterizzato, da una parte, dalla prevalenza di spazi naturali, con una ridotta porzione di aree artificiali e di aree urbanizzate a bassa densità, corrispondente all’abitato principale e alla fascia di fondovalle interessata dalla presenza di infrastrutture, dall’altra, da una forte pressione turistica che ha generato una urbanizzazione rilevante di seconde case e di infrastrutture turistico ricettive, di molto superiore a quella richiesta per soddisfare le sole esigenze dalla popolazione residente.

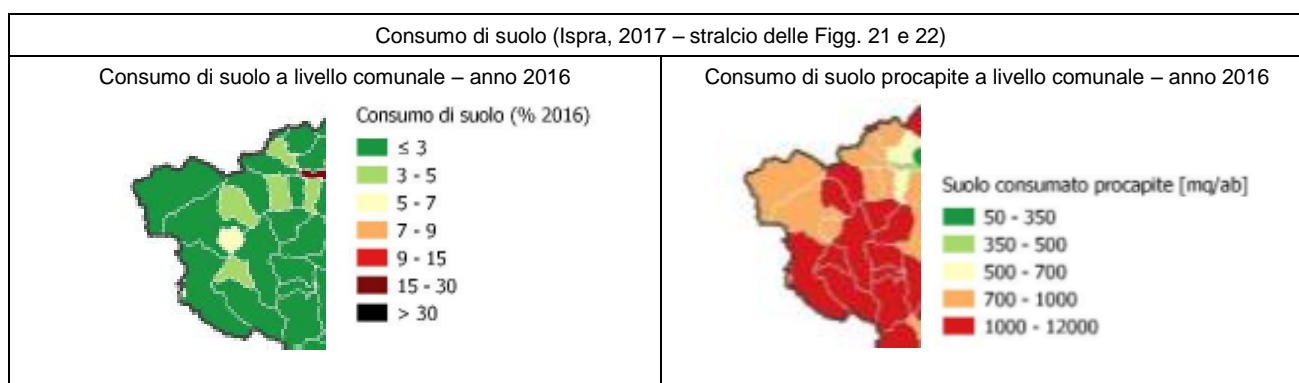


Immagine 3.1 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISPRA

Il territorio comunale, considerando i dati sullo stato di fatto all’anno 2013, come riportati nella scheda di cui all’Elaborato 2B del Progetto preliminare del nuovo PRGC, per circa i 2/3, è costituito da territorio agricolo, suddiviso tra quello boschivo, con 3.538 ettari, e quello a prati pascoli e pascoli permanenti, con 4.943 ettari, per un totale di 8.481 ettari, sui 13.230 complessivi di Bardonecchia. Il territorio urbanizzato ammonta a 190 ettari; si distinguono 40 ettari di aree per attrezzature pubbliche a servizio degli insediamenti residenziali e 149 ettari di aree ad usi privati, sostanzialmente per residenze e attività compatibili.

La restante quota di territorio si deve intendere che riguarda aree non agricole e urbane, riconducibili a quelle delle rocce e macereti, degli arbusteti, delle praterie rupicole e degli specchi e dei corsi d’acqua.

La lettura dell’Elaborato 2E, “Carta dell’uso del suolo”, di cui al citato Progetto preliminare di PRGC, redatta nel 2013, consente di meglio individuare le aree urbanizzate ed interessate dalle principali infrastrutture viarie e ferroviarie; si riporta, nel successivo riquadro, la citata Carta.

Si tratta, innanzitutto, del nucleo principale di Bardonecchia e delle ormai contigue frazioni di Les Arnauds e Melezet, che, insieme, occupano la zona dei conoidi e la zona semi-pianeggiante dei depositi alluvionali di fondovalle, allo sbocco delle vallate del Torrente Frejus, del Torrente Rochemolles, del Torrente Rho, nel primo caso, e del Rio Valle Stretta e Rio Fosse, nel secondo. A queste, si aggiungono le fasce lineari occupate dalle infrastrutture: la linea ferroviaria, la strada statale 335 e l’autostrada A32, che interessano l’ultimo tratto della vallata del Rochemolles e il primo tratto della valle della Dora di Bardonecchia.

Proposta preliminare del nuovo PRGC - Elaborato 2E "Uso del suolo" (2013)

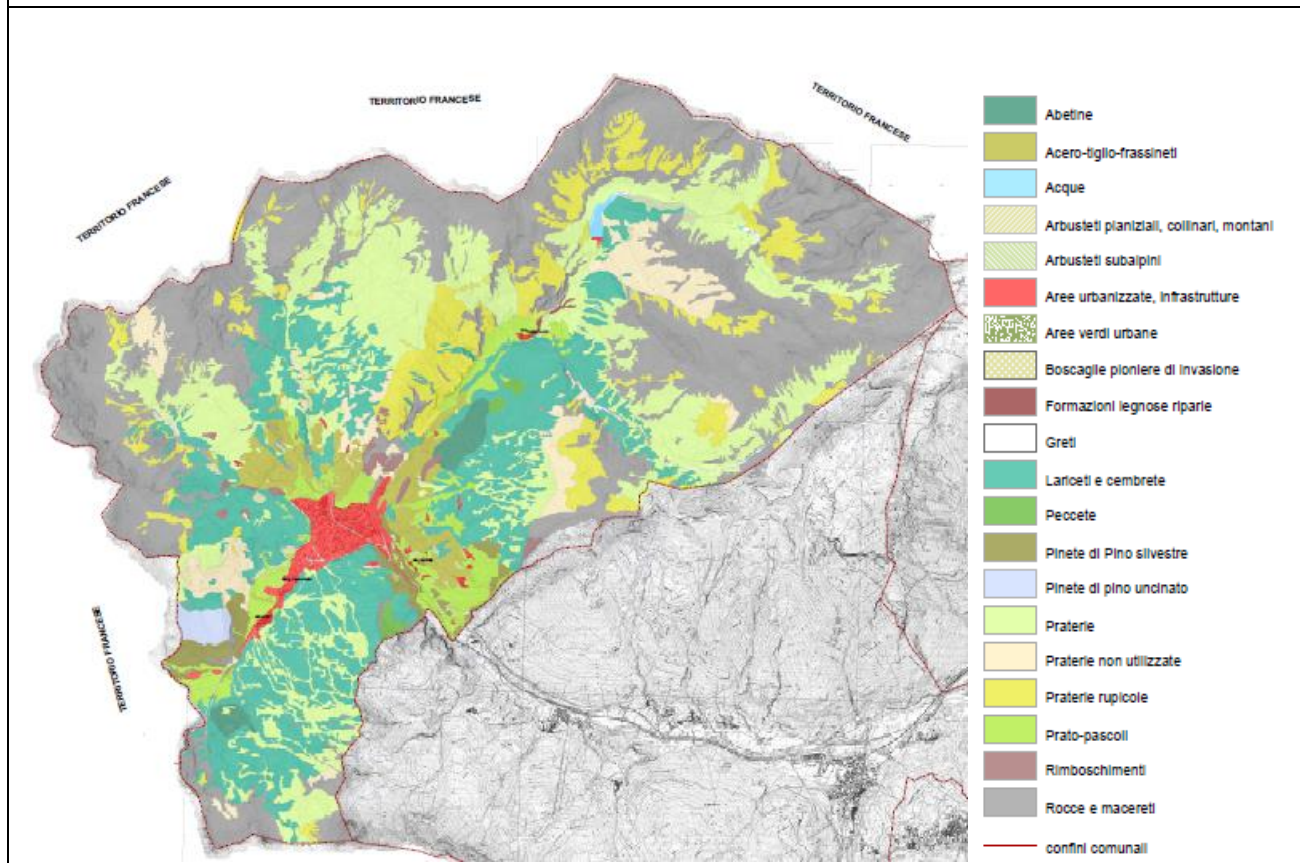


Immagine 3.2 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

In secondo luogo, l'urbanizzato, è costituito da parecchie frazioni che possono essere distinte in base alla loro collocazione territoriale, tra quelle di fondovalle, come la frazione di Rochemolles, e quelle di versante, più numerose, la gran parte situate sul versante sotto al M. Jafferau (frazione di Millaures, Prerichard, Broue, Rochas, Gleise, Rivaux e Horres) e le altre, sparse nelle vallate minori e a mezza costa (Granges La Rho, Les Grange, Vernets, Chaffaux).

In ultimo, si annota l'identificazione, come urbanizzato, delle strutture associate ai campeggi situati in località Pian del Colle, allo sbocco della Valle Stretta, e dei manufatti dello sbarramento artificiale che forma l'invaso sul Rio Rochemolles.

Il territorio naturale, sempre assumendo quale riferimento la citata Carta dell'Elaborato 2E, è costituito, in prevalenza: dalle ampie fasce, associate ai crinali montani, a rocce e macereti; dalle aree a prateria rupicola, in prevalenza intercluse o confinanti con le precedenti, ma con un'ampia zona che occupa il versante destro nel tratto inferiore della vallata di Rochemolles; dalle praterie, con aree estese lungo la fascia inferiore dei versanti, con una migliore esposizione, delle vallate minori; dalle praterie non utilizzate, presenti, con vaste aree, nella vallata del Rio Almiame (sotto alla Punta Valfreda), nel vallone di Fosse, nell'alta vallata della Rho e sotto al Monte Jafferau. Con un'area di minore estensione e isolata, si distingue, inoltre, una zona ad arbusteto, situata lungo il Rio Rochemolles, a monte dell'invaso artificiale.

Il territorio semi-naturale aperto e boschivo, come da restituzione nel già richiamato elaborato 2E e rappresentazioni dei boschi di cui al SIFOR di Regione Piemonte, è composto, in prevalenza, dalle seguenti categorie: i prato pascoli, situati nella fasce di fondovalle e vicino ai nuclei insediativi minori, quelli presso la frazione di Rochemolles, presso le frazioni di Melezet e Les Arnauds, presso le frazioni sparse di Millaures e di Gleise ed ancora in località Pian del Colle; i Lariceti e Cembrete, presenti con ampie aree nella media e bassa vallata della Rho, del Frejus, di Rochemolles, di Valfredda ed in particolare nella fascia intermedia dei versanti occidentali del Monte Jafferau e in tutti i versanti sottostanti al crinale tra Punta Colomion e Punta Mulattiera ed in quelli appartenenti al Vallon Cros; gli Acero Tiglio Frassinetti, che occupano la fascia bassa dei versanti del tratto inferiore delle vallate dalla Rho e del Frejus, il lato sinistro della bassa vallata di Rochemolles e del primo tratto della valle della Dora di Bardonecchia.

Le altre categorie di bosco, presenti con aree di minore estensione, sono le seguenti: Abetina, una zona ubicata sotto la strada di Decauville, nel versante sinistro della bassa vallata di Rochemolles, l'altra nel tratto inferiore di Vallon Cros; Peccete, con piccole aree che si trovano sul versante sinistro della bassa vallata di Rochemolles e su quello destro all'inizio della valle della Dora; Pinete e Pino silvestre, situate nel primo tratto della valle della Dora, lungo il fondovalle e sui versanti in corrispondenza della località Costa Sellette, ed anche sulle pendici in località Grand Pinet (versanti sopra a Pian del Colle e Melezet, in sinistra idrografica); Pinete di Pino uncinato, associate ad un'area situata nella già citata località Grand Pinet.



3.6.2 *Fragilità del suolo*

Il territorio di Bardonecchia presenta fragilità territoriali determinate dai dissesti idrogeologici di versante, dal rischio idraulico e dalle valanghe.

La Relazione geologica e idrogeologica (2008) della Variante, di adeguamento al PAI, del vigente PRG, evidenzia come fenomeni franosi e attività disgregative delle acque, combinate con le elevate pendenze dei versanti, determinano un facile asporto delle grandi quantità di materiali detritici presenti che vanno ad aumentare il carico solido dei corsi d'acqua; i torrenti, che crescono velocemente di portata in occasione di precipitazioni intense e concentrate, anche a causa delle ridotte dimensioni dei bacini, dell'alto grado di acclività e dei limitati tempi di corrivazione, danno luogo a colate detritiche o lave torrentizie. In occasioni di piogge violente, le acque trasportano i materiali franosi e gli alberi sradicati, causando anche la rimozione dei materiali alluvionali depositati in alveo, formando miscele solido-liquide con altezze che, come indicato in relazione, possono essere anche di molto superiori a quelle ipotizzabili sulla base dei calcoli dei soli deflussi liquidi.

Le Tavole TGE2 e TGE3 (anno 2007) della Variante di adeguamento al PAI del vigente PRG, la cui validità è confermata nell'elaborato GEO5, Relazione geologico tecnica (anno 2013) del Progetto preliminare del nuovo PRGC, riporta i dissesti di versante (diverse categorie di frane) e gli elementi morfologici; la Tavola A1 del Documento Tecnico Preliminare (anno 2013) per la VAS del nuovo PRGC individua, allo stesso modo, le zone interessate da dissesti di versante (frane attive e frane quiescenti) e le falde detritiche e coni attivi (non le aree di alimentazione); la Tavola GEO1 (anno 2013), del Progetto preliminare del nuovo PRGC, individua e delimita le aree appartenenti alle diverse classi di fattibilità geologica, alcune direttamente riconducibili a situazioni di fenomeni franosi attivi (Classe IIIa3) o a versanti vulnerabili, falde e coni detritici attivi e terrazzi in erosione (Classe IIIa2).

Il quadro dello stato attuale dei fenomeni di dissesto, come rappresentato nelle citate tavole, di cui si riprende, nel successivo riquadro, la Tavola A1, consente di verificare la relazione con gli insediamenti e le infrastrutture e quindi di individuare le situazioni di particolare interesse.

Proposta preliminare del nuovo PRGC – VAS – Documento Tecnico preliminare - Tavola A1 “Assetto fisico – Elementi strutturali”
(2012)

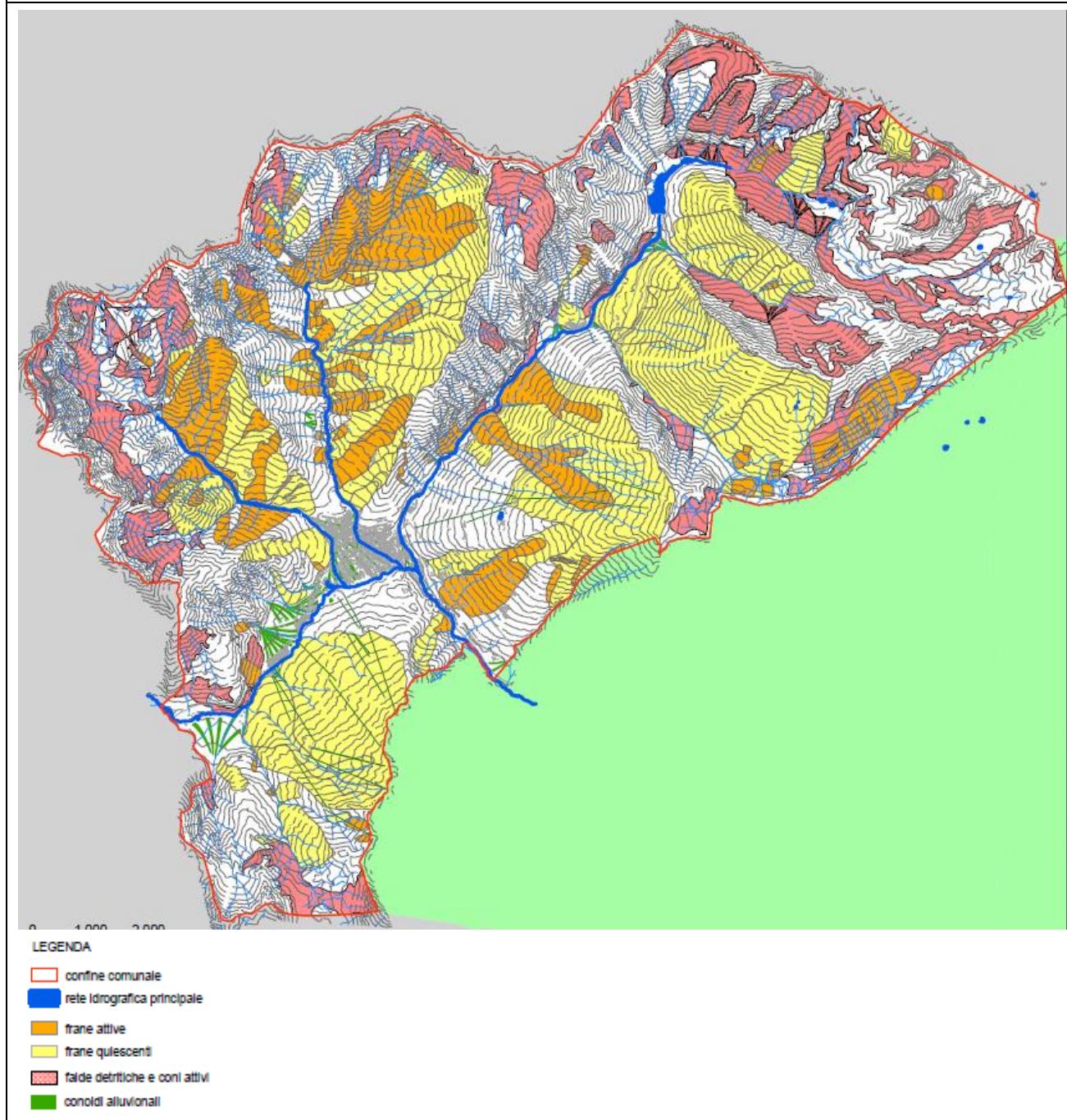


Immagine 3.3 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

Per quanto attiene alle frane attive, si evidenziano le seguenti: la piccola area (155–FA10) presente al piede del versante che delimita, sul lato ovest, in destra del Torrente Rho, l’abitato di Bardonecchia, in corrispondenza della via Melezet, che si situa a ridosso di una zona residenziale; l’area di contenute dimensioni (157-FA10), abbinata a una nicchia di distacco attiva, che si trova a monte del conoide del Rio Fosse, sopra alla frazione di Melezet; l’area (92.Fa1) ubicata sul versante in località Rocce del



Rouas, sopra alla SP216, nel tratto a sud della frazione Melezet; le due aree, di limitata estensione (112-FA5 e 116-FA1), in corrispondenza della Punta Mulattiera, che si relazionano all'impianto di risalita di Vallon Cros; l'area di ampie dimensioni (68-FA10), abbinata a nicchie di distacco attive, che riguarda il versante in sinistra della valle della Dora di Bardonecchia, interessando direttamente l'Autostrada A32, le frazioni di Serre, Millareus, Rivaux, C.na Madail, Broue e tratti della strada che collega tali nuclei insediativi al fondovalle; la piccola area (77-FA10) che si trova sul lato in destra della valle della Dora di Bardonecchia, che coinvolge la linea ferroviaria, la SS 335 e la strada che sale al Forte Bramafam; le due aree (53-FA10 con 60-FA10 e 63-FA10 con 64-FA10), di ampie dimensioni, che occupano una porzione del basso e medio versante sotto al M. Jafferau, interessando la strada per la frazione Rochemolles, la strada Decauville, gli impianti di risalita 6 Gigante e Jafferau; l'area estesa (106-FA10) che tocca marginalmente la frazione di Vernets e riguarda direttamente la strada che serve le frazioni in sinistra della Vallata del Frejus; le aree (104-FA5, 126-FA10 e 126-FA5) che interessano, rispettivamente, la frazione di Chaffaux e di Les Granges, con le relative strade di accesso; l'area (21 e 22-FA10) situata al piede del versante in destra del Rochemolles in corrispondenza della vallone Souchera, che coinvolge la strada sterrata, per il Rifugio Scarfiotti e il Colle Sommelier, in un tratto a monte dell'invaso.

In merito alle frane quiescenti, si evidenziano, in particolare, i seguenti casi: i versanti in destra del T.Melezet, per la gran parte, dove si trovano gli impianti di risalita del comprensorio sciistico di Colomion - Les Arnauds -Melezet; i versanti sottostanti al M. Jafferau, in misura estesa, con il coinvolgimento diretto della frazione di Prerichard, della strada Decauville e di alcuni impianti di risalita del comprensorio sciistico dello Jafferau; i versanti de vallone del Rio Foum e una parte del conoide sulla vallata principale, con il coinvolgimento della frazione di Rochemolles, ed anche i versanti in sinistra idrografica sul lato in corrispondenza della Valfredda, con l'interessamento della strada che sale all'invaso e delle grange di Mouchecuite e la Croix; i versanti in sinistra idrografica della media e bassa vallata del Frejus, con il coinvolgimento della frazione di Chaffaux e della strada che serve le frazioni ivi presenti; i versanti in destra idrografica della bassa vallata della Rho, con l'interessamento della frazione di Granges de la Rho e della strada di accesso alla stessa. Si annota che l'abitato e la strada per Rochemolles sono state oggetto di danni originati dalle frane del pendio in sinistra idrografica e dalla riattivazione di paleofrane e che una situazione di rischio è rappresentata dalla frana a valle della frazione Issard, sempre in sinistra idrografica.

La citata Relazione geologica e idrogeologica (2008), in merito al rischio idraulico, riporta alcune considerazioni riferite ai singoli corsi d'acqua, di seguito sinteticamente riprese.

Con riguardo al bacino del Torrente Melezet, si considera il rio della Valle Stretta, il rio della Comba della Gorgia, il Rio Fosse: il primo rio, che nel tratto a valle delle Grange della Valle Stretta scorre in uno stretto alveo dove sono presenti briglie di difesa dell'invaso artificiale di Sette Fontane, è periodicamente interessato da alluvioni che danneggiano i ponticelli e che rappresentano un rischio per i campeggi in località Pian del Colle; il secondo rio si associa alla conoide di Pian del Colle che è definita come *"precarialmente stabilizzata, senza opere rilevanti di difesa idraulica"* con un *"letto di piena del torrente, non sempre incassato in un largo solco, (che) riesce a divagare parzialmente"*; il Rio Fosse ha un consistente apporto detritico a valle di un'alta briglia in pietrame che viene scavalcata in occasione di piene torrentizie, quando si registrano straripamenti con inondazioni laterali in corrispondenza del conoide in fondovalle. Il Torrente Melezet, nella Relazione, è definito come *"non sistemato definitivamente, passibile di processi di erosione accelerata e di alluvionamento di rilevante entità, ricorrenti e con potenziale pericolo per le abitazioni, le strade, e i terreni lungo le fasce di*

pertinenza fluviale". La Banca Dati Geologica del Piemonte segnala diversi eventi alluvionali che hanno riguardato i citati rii e provocato danni agli insediamenti; in particolare si ricordano quelli del luglio 1987 e del settembre 1993, per il coinvolgimento del campeggio (vige, dal 1990, un piano di allertamento e evacuazione) e della SP 216.

Il bacino del Torrente Rho, è interamente interessato dalla presenza di fenomeni franosi e di detriti di falda che sono trasportati dalle acque in occasione di eventi di piena; il tratto finale del corso d'acqua è interessato da un argine a difesa di Borgovecchio, da briglie e da un argine su entrambi i lati a monte della confluenza nel T. Melezet. La BDG cita numerosi eventi che hanno provocato danni all'abitato, ai ponti e alla viabilità, con l'annotazione che, in maggior misura, quelli rilevanti sono accaduti nel periodo maggio-settembre, *"a seguito di precipitazioni violente sì, ma pur sempre non eccezionali"*.

Il Torrente Frjus, come evidenziato nella Relazione, è soggetto a danni alluvionali che si verificano quasi solo nel periodo maggio-settembre e non in occasione di precipitazioni eccezionali, a causa di un generale dissesto dei versanti, con fenomeni franosi e intensa azione erosiva dei torrenti, che danno origine ad accumuli di sedimenti e materiali che sono trasportati da eventi successivi. Il corso d'acqua è interessato dalla presenza di opere di difesa trasversali in alveo e di opere di regimazione nel tratto della conoide in corrispondenza dell'abitato di Bardonecchia, queste ultime in forma di scogliere e di muri di sponda e soglie, con una canalizzazione del torrente.

Il Torrente Rochemolles, si annota che ha un trasporto liquido rilevante ma uno solido limitato, pur a fronte della presenza di detriti, grazie alla ridotta pendenza del profilo dell'alveo, alla sedimentazione nel bacino artificiale e in corrispondenza delle briglie, ubicate a monte e a valle di quest'ultimo. Le piene con eventi alluvionali che hanno provocato danni alla viabilità e ai ponti si sono registrate nel periodo aprile-settembre, anche in occasione di precipitazioni con intensità non eccezionale (poco più di 100 mm nelle 24 ore), dovute alla pendenza e instabilità dei versanti e all'assenza di governo e manutenzione del sistema di raccolta delle acque sulle pendici.

Il Torrente Perilleux ricade in un bacino interessato da un esteso dissesto idrogeologico, sul lato sinistro, che produce abbondante materiale detritico e in più occasioni, in periodo primaverile ed estivo, con precipitazioni non intense (60-70 mm nelle 24 ore), si sono registrati danni alla viabilità e interruzioni del traffico. Lungo l'asta del corso d'acqua sono presenti numerose briglie e data l'incidenza diretta sull'Autostrada A32 e sulla SS 335, sono stati attuati interventi a protezione delle infrastrutture viarie.

A fronte della richiamata situazione di rischio idrogeologico e idraulico, nel territorio dei diversi bacini, sono stati attuati interventi di rimozione dei materiali in alveo e di pulizia delle briglie, di realizzazione di nuove briglie e difese spondali, di rifacimento dei ponti, di sistemazione idraulico-forestale.

Le Tavole TGE4 e TGE 5 della Variante di adeguamento del vigente PRG al PAI, confermate valide nell'elaborato GEO5, Relazione geologico tecnica (anno 2013) del Progetto preliminare del nuovo PRGC, delimita le aree interessate da dissesto idraulico d'intensità e pericolosità elevata o medio-moderata; la Tavola GEO1 (anno 2013) del Progetto preliminare del nuovo PRGC individua e delimita le aree appartenenti alle diverse classi di fattibilità geologica e quella distinta come classe IIIa1 è direttamente associata al dissesto idraulico.

Si riportano, nei successivi riquadri, stralci delle citate tavole.

PRG - Variante di adeguamento al PAI – Elaborato TGE 4 e TGE 5 – Carta dei dissesti legati alla dinamica fluviale (2009)

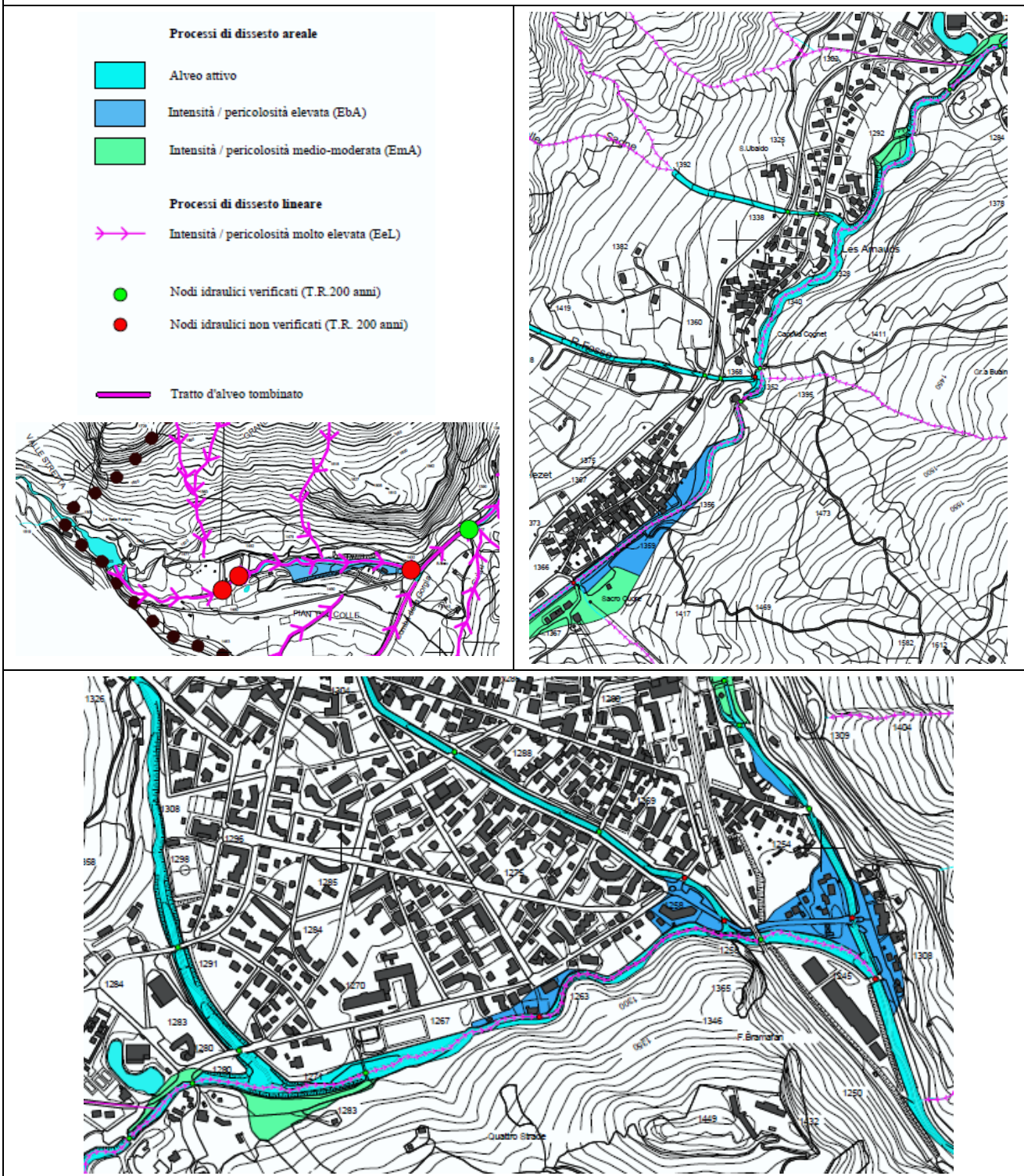


Immagine 3.4 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

Le zone con dissesti dovuti alla dinamica fluviale, che coincidono con tutti gli assi lineari delle aste dei corsi d'acqua, assumono una configurazione areale nei tratti di fondovalle dei principali torrenti ed in

particolare si distinguono i seguenti casi: un'area a lato del rio della Valle Stretta, in località Pian del Colle, che interessa parzialmente una zona a campeggio; un'area a lato del Torrente Melezet, nel tratto presso l'omonima frazione, che coinvolge alcuni impianti di risalita, la Cappella del Sacro Cuore, alcuni tratti di strade secondarie ed anche, marginalmente, la zona residenziale; un'area in corrispondenza della confluenza tra il Torrente Melezet e il Torrente Rho, che interessa, in parte, una zona a parcheggi pubblici e una porzione di una zona di servizio delle aree sciabili; un'area prima della confluenza tra Dora di Melezet e Torrente Frejus, che interessa una zona per attrezzature d'interesse comune (sede della Polizia), una zona residenziale (in misure limitata), una zona a parcheggio e un tratto della via Torino; un'area in corrispondenza della confluenza tra la Dora di Melezet e il Torrente Rouchemolle, che interessa una zona residenziale e un tratto della via Torino e della via Susa.

Le zone associate alla classe IIIa1, riportate nella Tavola GEO1, inedificate o inedificabili in quanto di dissesto idraulico, che si trovano ai margini delle frazioni e dell'abitato principale o che riguardano direttamente le infrastrutture, sono riconducibili a quelle di seguito richiamate.

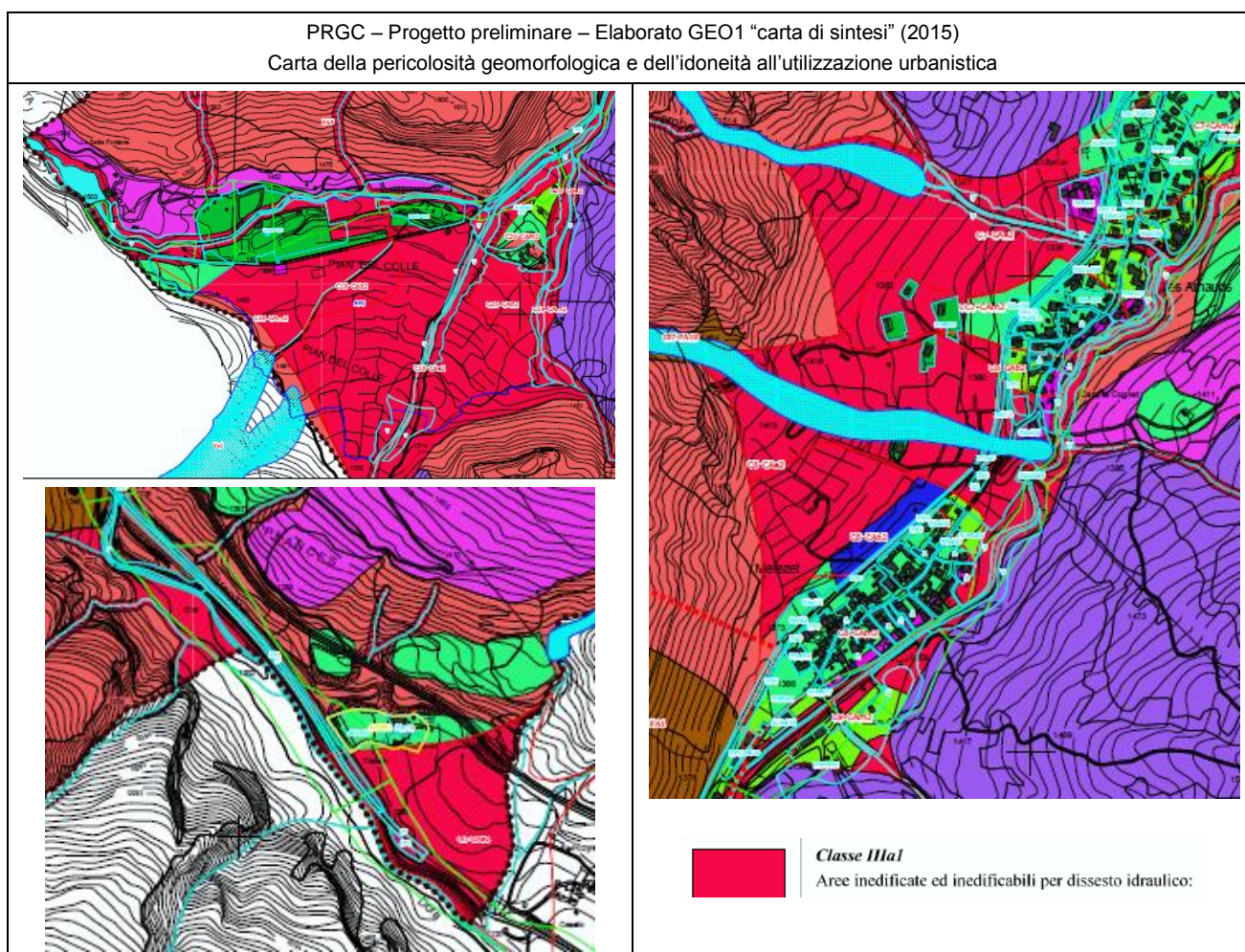


Immagine 3.5 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

La zona della conoide del rio della Comba della Gorgia ovvero la gran parte della località Pian del Colle, che coinvolge la SP 216 e che confina con le aree a campeggio, con alcuni fabbricati residenziali e la Capella di S. Sisto, con una zona con previsione alberghiera, per le quali non è consentito un

incremento del carico antropico o dove nuovi interventi edilizi sono condizionati alla realizzazione delle opere di difesa.

La zona della conoide del Rio Fosse, i versanti a lato dell’ultimo tratto del rio Comba delle Sagne e la fascia lungo il Torrente Melezet, che confina con le frazioni di Melezet e di Les Arnauds, interessando direttamente un tratto della SP216, la stazione di partenza di un impianto di risalita e le strade secondarie che servono abitazioni isolate ubicate sul versante sinistro montano sopra a Les Arnauds.

La zona sul versante sinistro della valle della Dora di Bardonecchia, in corrispondenza dello sbocco del Rio Perilleux, che coinvolge, per un breve tratto, l’Autostrada A32, la SS 335 e la linea ferroviaria Torino-Modane.

PRGC – Progetto preliminare – Elaborato GEO1 “carta di sintesi” (2015)
Carta della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica

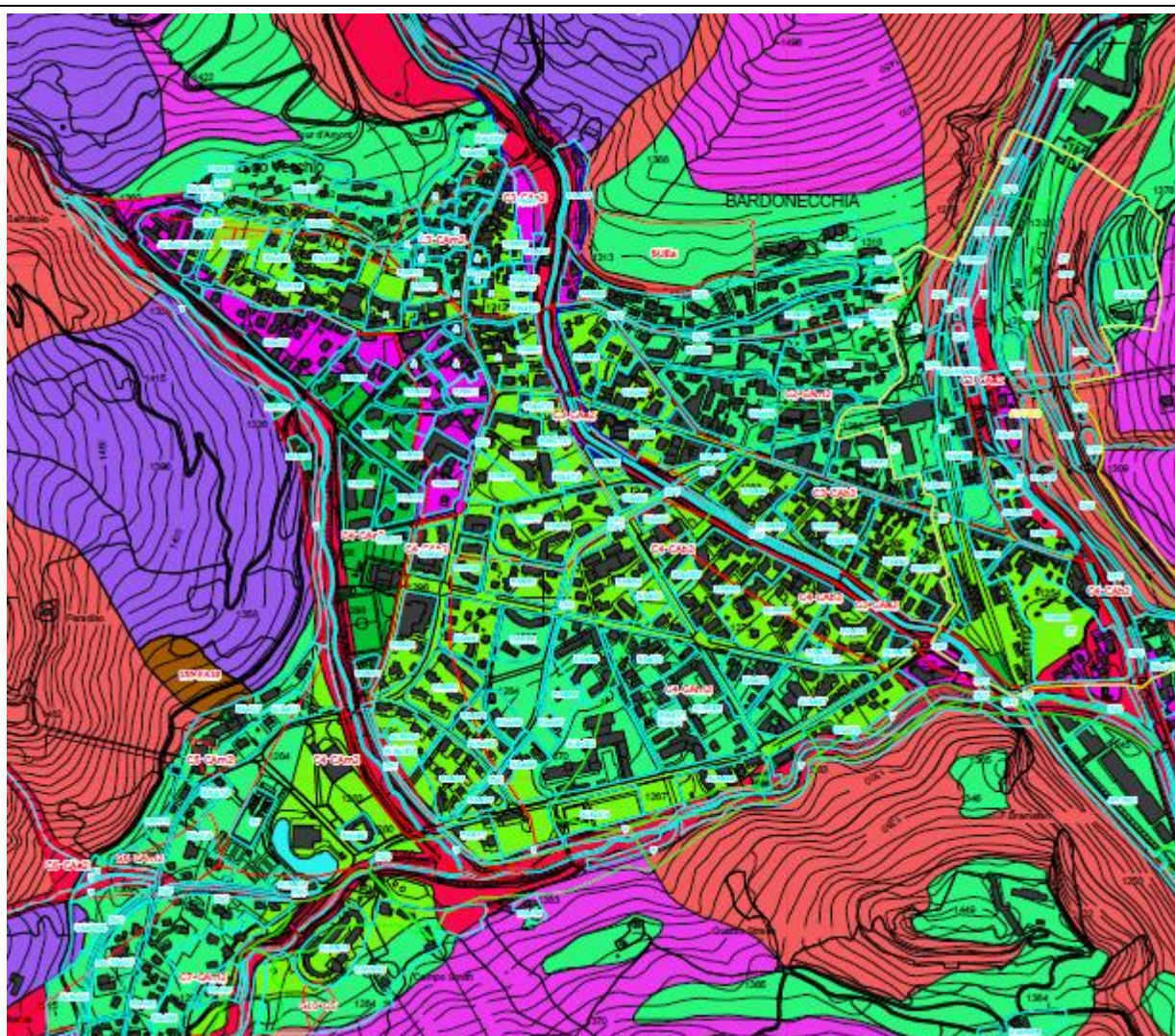


Immagine 3.6 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

Le fasce laterali al Torrente Rho, al Torrente Frejus e al Torrente Melezet, nel tratto in attraversamento dell’abitato di Bardonecchia ed in particolare, il parziale coinvolgimento dell’area sportiva a ridosso del

T. Rho, della viabilità nella zona di confluenza dei torrenti Melezet e Frejus, della zona residenziale e della viabilità (via Torino e via Susa) situata in corrispondenza della confluenza tra il T. Melezet e il T. Rochemolles, della via Modane e della via Cavour nel tratto a ridosso del T. Frejus e la fascia laterale al corso d'acqua, a monte e a valle del ponte della strada per Chaffaux, dove si trovano zone a parcheggio.

La fascia laterale al Torrente Rochemolles, nel tratto in attraversamento dell'abitato, in particolare per il coinvolgimento di parte della via Sommellier e per l'incidenza indiretta su alcuni fabbricati residenziali.

Nel documento GEO9, di approfondimento relativo alla situazione del Torrente Rho, sono riassunte le due linee di intervento per la riduzione della pericolosità: realizzazione di un muro deviatore in sponda sinistra all'apice del cono di deiezione (Intervento 1.a); realizzazione di un dispositivo di trattenuta di parte del volume atteso della colata detritica nella vasta varice compresa fra l'apice del cono di deiezione e la prima serie di briglie (Intervento 2). A tali linee si affianca la manutenzione dell'alveo del corso d'acqua in modo da evitare ostruzioni e limitazioni delle sezioni di deflusso in corrispondenza dei ponti.

Le aree interessate o potenzialmente soggette a valanga sono individuate e delimitate nella tavola TGE 10 della Variante di adeguamento al PAI del vigente PRG che, secondo quanto riportato nella Relazione geologico tecnica (anno 2013), elaborato GEO5 del Progetto preliminare del nuovo PRGC, è ritenuta ancora valida. Si riportano, nei successivi riquadri, stralci per ambiti territoriali della citata tavola.







PRG - Variante di adeguamento al PAI – Elaborato TGE 10 – Carta delle valanghe (2002) – <i>legenda</i>	
	Fenomeni desunti da fotointerpretazione
	Fenomeni individuati mediante dati di archivio e rilievi sul terreno
	Zone pericolose e aree entro le quali possono verificarsi distacchi differenziati nel tempo e nello spazio
	Aree interessate da eventuale "soffio di valanga"
	Pericoli localizzati
	Interventi di difesa

Immagine 3.7 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

L'ambito meridionale del territorio di Bardonecchia è interessato da aree di valanga classificate come zone pericolose e di distacco, accompagnate da altre risultanti da dati pregressi e da rilievi, che riguardano, in sintesi, le seguenti località: il vallone della Comba della Gorgia; il versante sinistro del vallone del Rio Curguas; la parte incisa dal corso d'acqua e quella più alta del Vallon Cros; il versante sottostante al crinale tra la Croce della Mulattiera e la Cresta Seisa, dove sono indicati interventi di difesa; una porzione del versante sovrastante, sul lato di sud-ovest, la località Pian del Colle; il Vallone di Fosse, fino allo sbocco in fondovalle, lungo l'asta del corso d'acqua, dove è indicato un intervento di difesa.

La relazione diretta, tra le aree di valanga e gli insediamenti o le infrastrutture, si rileva in due casi; allo sbocco del Rio Fosse, anche per l'effetto del "soffio" di valanga, dove è interessato un tratto della SP 216, la zona a parcheggio tra le frazioni di Melezet e Les Arnauds e la partenza dell'impianto di risalita di Les Arnauds; in località Pian del Colle, per un breve tratto di una strada sterrata che coincide con un itinerario di ciaspole.

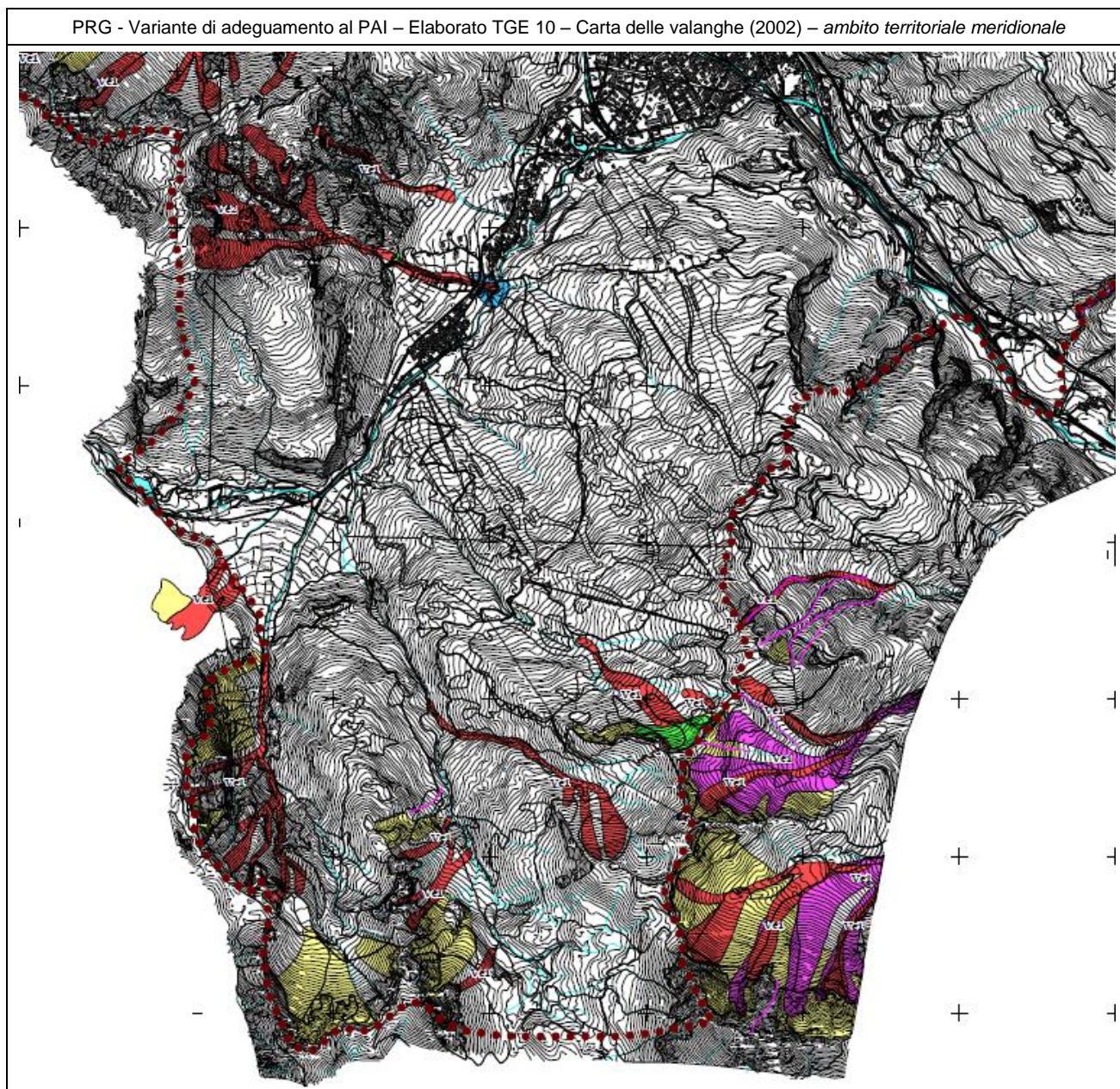


Immagine 3.8 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

La porzione di territorio che comprende i versanti sottostanti al M. Jafferau è interessata da aree di valanga nella parte superiore del vallone del Rio Rerlieu e lungo tale corso d'acqua, fino all'ingresso

nel conoide situato allo sbocco nella valle principale della Dora, e per una limitata porzione del versante che gravita sulla Vallata di Rochemolles, vicino al Rio Sagna; nel primo caso, le aree individuate non sono in relazione con nuclei insediativi o infrastrutture principali mentre, nel secondo, è coinvolto un breve tratto della strada Decauville che è anche un itinerario per le ciaspole.

La vallata del Rio Valfredda, su entrambi i versanti e per l’intera estensione, è interessata da aree di valanga, in parte individuate da dati di archivio e rilievo e in parte classificate come zone pericolose e di distacco; in alcune di tali aree ricadono dei tratti della strada sterrata che raggiunge il fabbricato della Grangia di Valfredda, quest’ultimo situato a ridosso del perimetro di un’area di valanga delimitata per foto interpretazione.

PRG variante di adeguamento al PAI – Elaborato TGE 10 – Carta delle valanghe (2002) – ambito territoriale est

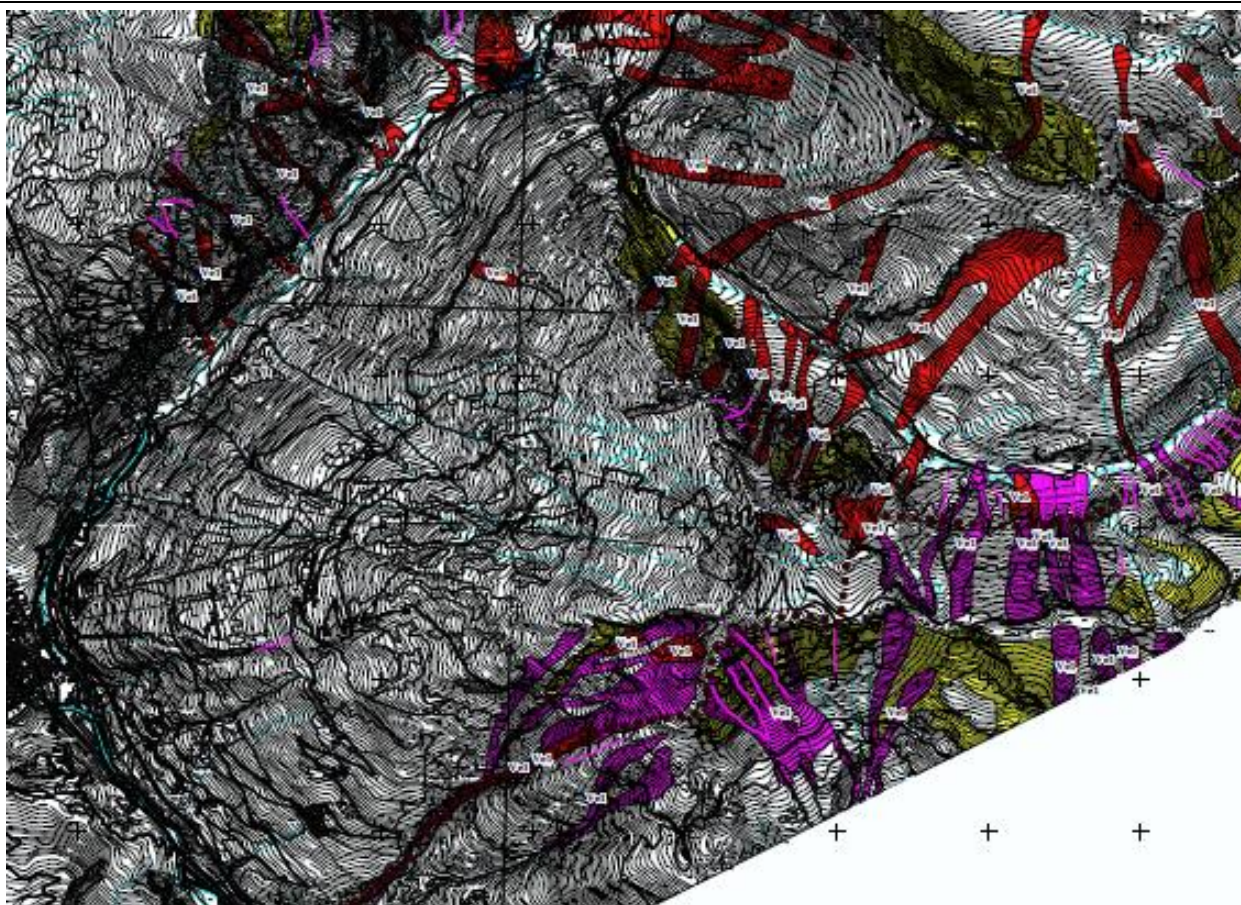


Immagine 3.9 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

L’ambito territoriale di nord-est del territorio di Bardonecchia, che include tutta la vallata principale di Rochemmolles e le vallate laterali a questa, è interessato da numerose aree di valanga, sia in forma lineare che estesa, in parte delimitate in base a dati di archivio e di rilievo, in parte distinte come zone pericolose e di distacco.

Nel tratto a valle dell’abitato di Rochemolles, le aree di valanga sono localizzate sul versante in destra idrografica, sotto alla Costa Grossiere, nella parte alta del Vallone di Rochemolles e lungo l’asta dello stesso corso d’acqua, ed anche in tutta la vallata del Rio Fourn, fino al fondovalle. Tali aree non toccano direttamente la strada principale che serve la frazione ma interessano, con zone delimitate in base a dati di archivio e di rilievo e in parte con un’area associata al “soffio” di valanga, tutto il nucleo

insediativo; per l'area di valanga che insiste nella vallata del Rio Foux e riguarda la frazione di Rochemolles è individuato un intervento di difesa. Per ridurre il rischio di valanga sull'abitato di Rochemolles, indirizzando la neve in caduta sul lato est, allontanandola dal paese, è stato realizzato, nei primi anni 2000, un argine deviatore in terra armata, con altezza massima di 22 m e lungo 161 m, e si è provveduta alla ricalibrazione del Torrente Foux, sbancando il versante sinistro e realizzando un passaggio attraverso l'argine, protetto da una struttura filtrante. Per l'abitato di Rochemolles, che ricade in area soggetta a valanga, è stata redatta (anno 2008-09) la carta che suddivide la frazione secondo zone di diversa pericolosità, accompagnata da indicazioni per i progettisti (elaborato RC della Variante di adeguamento del PRG al Piano Stralcio).

Si annota che nella stagione invernale 2017-18, i danni causati da valanga hanno determinato l'interruzione della strada di accesso e della fornitura elettrica alla frazione Rochemolles.

Le aree di valanga, nel tratto situato a monte dell'abitato di Rochemolles, riguardano entrambi i versanti della valle principale ed in particolare una successione di "canaloni" tra il Rio Costalunga e il Rio Pecreaux, che arrivano fino all'invaso ed alla strada sterrata, nonché diverse porzioni dei versanti del vallone del Rio di Fond. In base alle attuali delimitazioni, le aree di valanga interessano; la strada che sale alla diga, per diversi tratti; alcuni fabbricati sparsi tra le grange di Mouchecouite e di la Croix; lo specchio d'acqua formato dalla diga (Lago di Rochemolles); la strada a monte della diga; la Grangia du Fond, presso il lago Lavacet, e in parte il sito dove si trova il Rifugio Scarfiotti; alcuni tratti della strada che sale al Colle di Sommelier ed un fabbricato che si trova vicino al lago omonimo. In relazione alle citate aree di valagna sono individuati interventi di difesa a protezione della diga.

PRG variante di adeguamento al PAI – Elaborato TGE 10 – Carta delle valanghe (2002) – ambito territoriale di nord - est

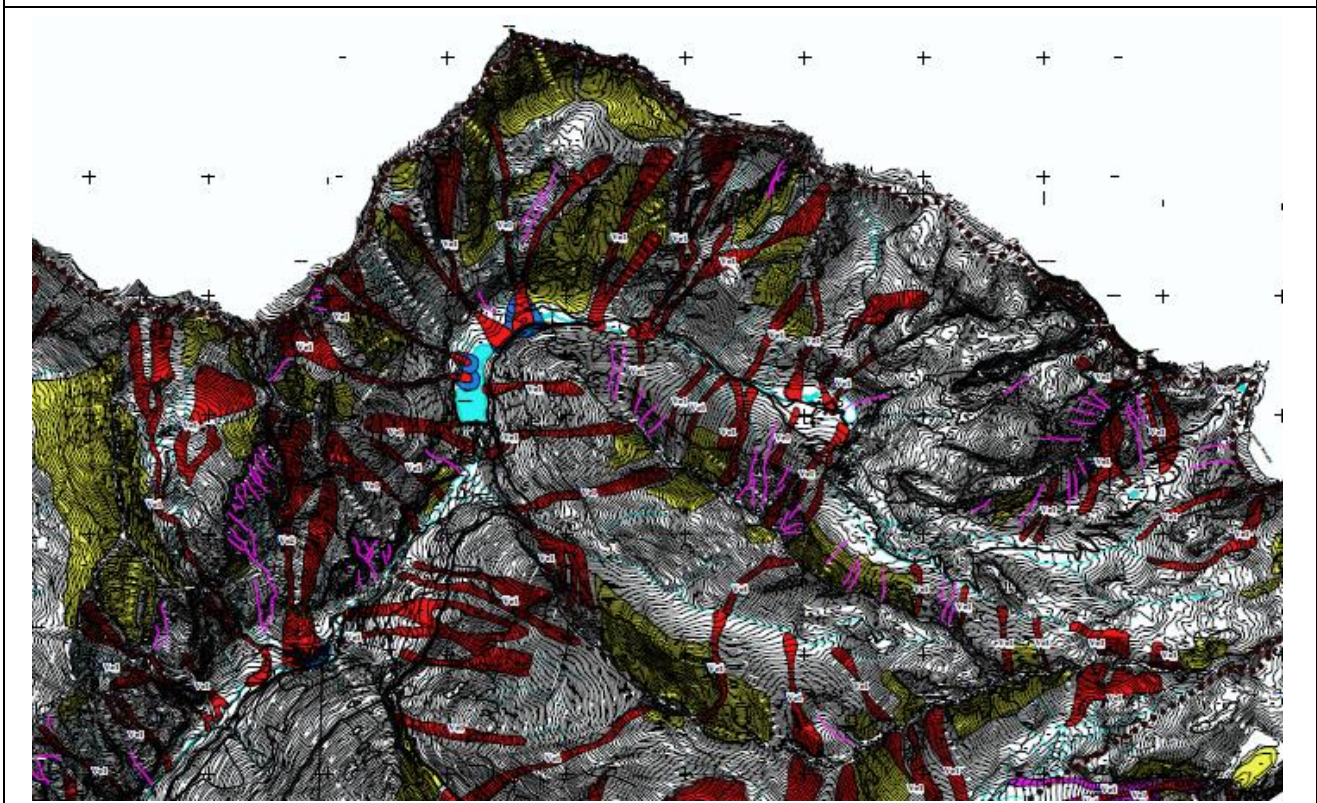


Immagine 3.10 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

L'ambito territoriale a nord ovest dell'abitato di Bardonecchia è interessato da ampie zone pericolose e di distacco nella fascia sottostante ai crinali principali e da aree in forma di "canaloni" sui versanti della vallata della Rho e della vallata del Frejus o di Merdovine. All'interno delle aree di valanga riguardanti il tratto intermedio della vallata del Frejus ricadono brevi tratti della strada che serve i fabbricati di Serre de Granges e della strada che si sviluppa lungo la vallata; viceversa, nessuno degli insediamenti e fabbricati isolati presenti in entrambe le citate vallate è direttamente interessato.

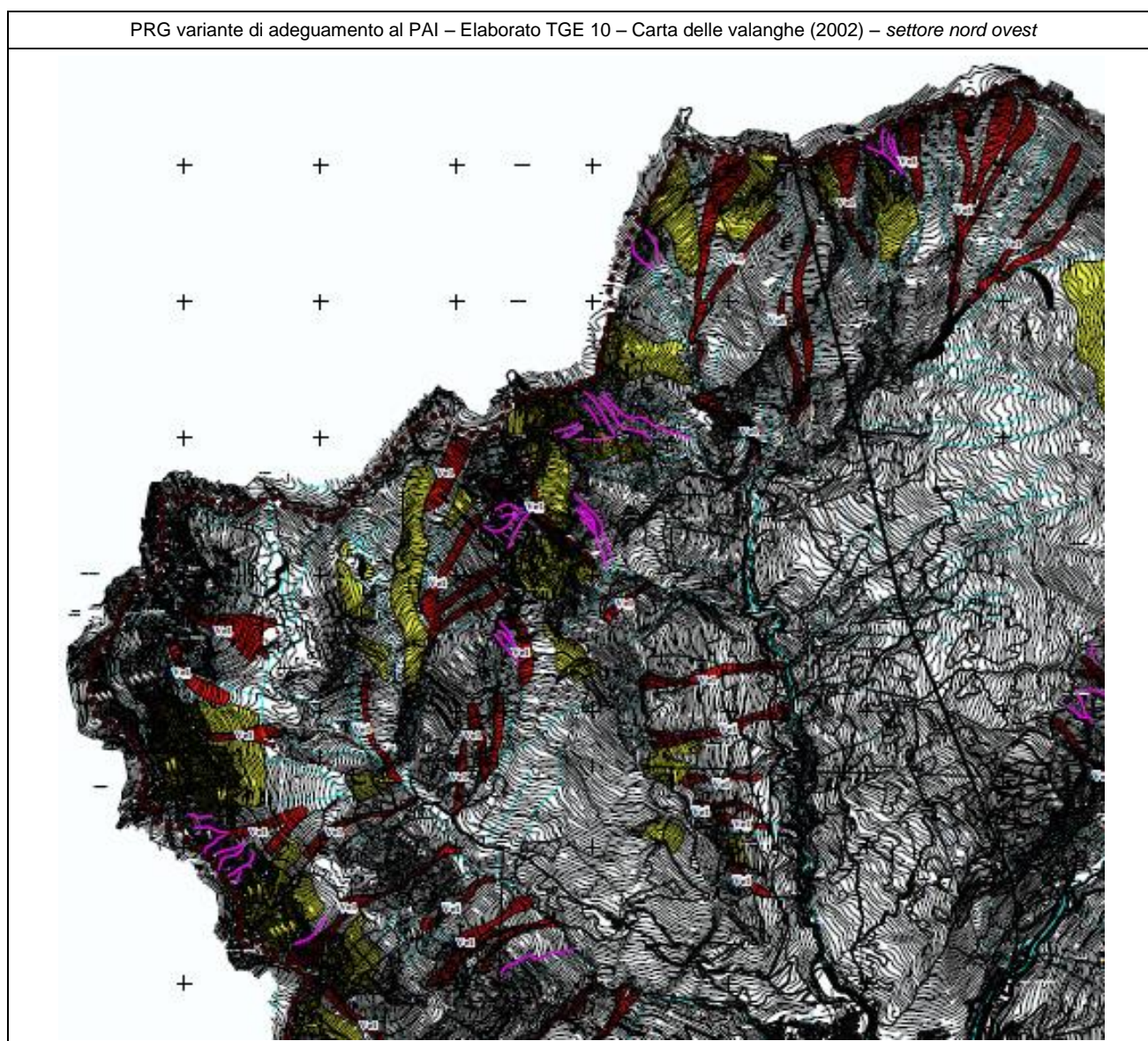


Immagine 3.11 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

Gli elaborati cartografici del Progetto preliminare del nuovo PRGC, contengono la Carta GEO14, di analisi delle condizioni limite di emergenza (CLE), che si riporta, in stralcio, nei successivi riquadri.

Proposta preliminare del nuovo PRGC - Elaborato GEO14 "Carta degli elementi per l'analisi della CLE" (2016)

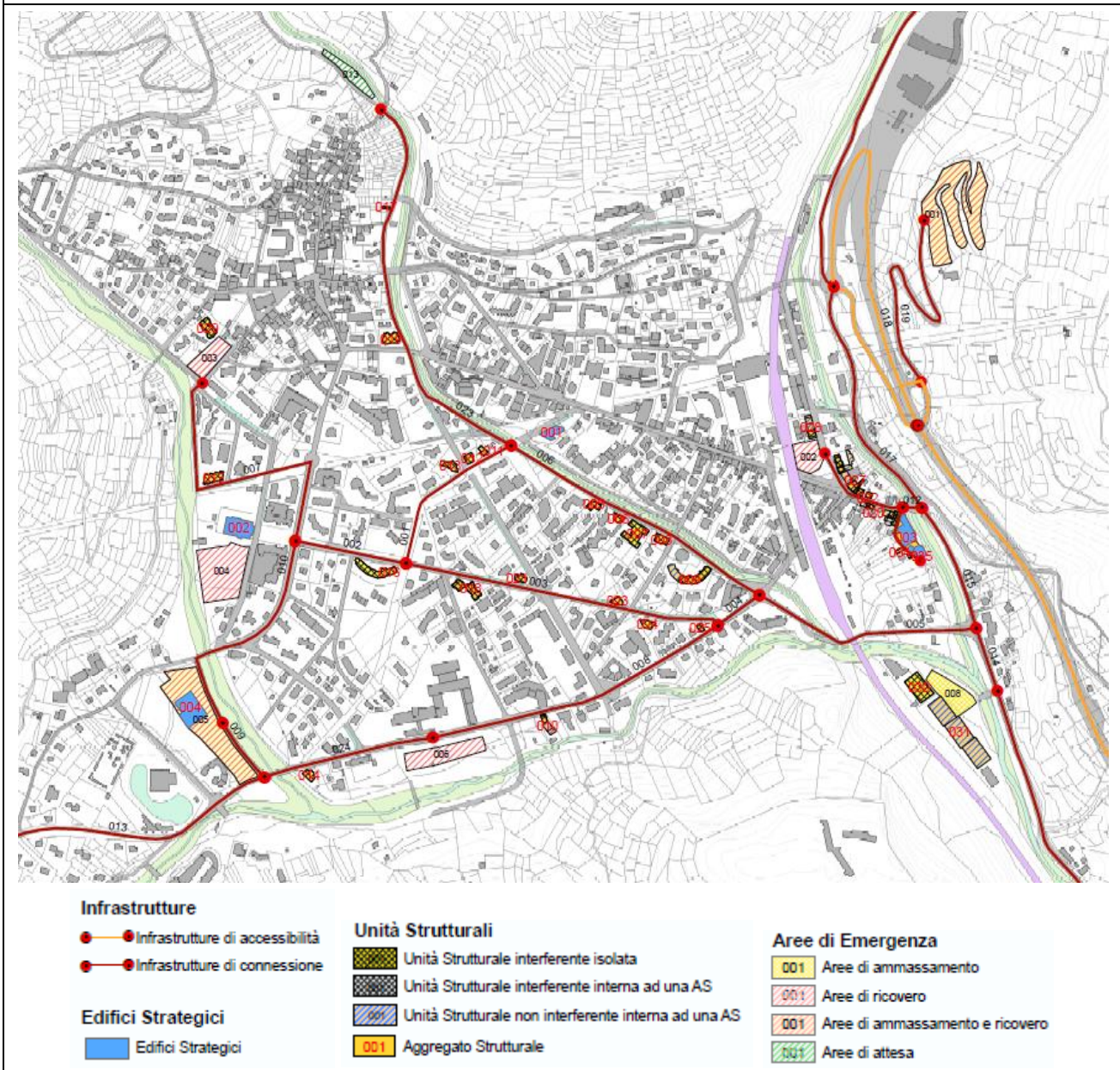


Immagine 3.12 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

Tale carta è riferita a condizioni successive ad un evento sismico e individua la viabilità principale da utilizzare per le operazioni di soccorso e le aree di concentrazione della popolazione. Si nota che per raggiungere l'abitato di Bardonecchia è indicata una sola via di accesso con attraversamento su ponte del Torrente Rochemolles e del Torrente Frejus; tale situazione si ritiene possa valere anche per qualsiasi altra operazioni di soccorso in caso di diversi eventi catastrofici.

Proposta preliminare del nuovo PRGC - Elaborato GEO14 "Carta degli elementi per l'analisi della CLE" (2016)

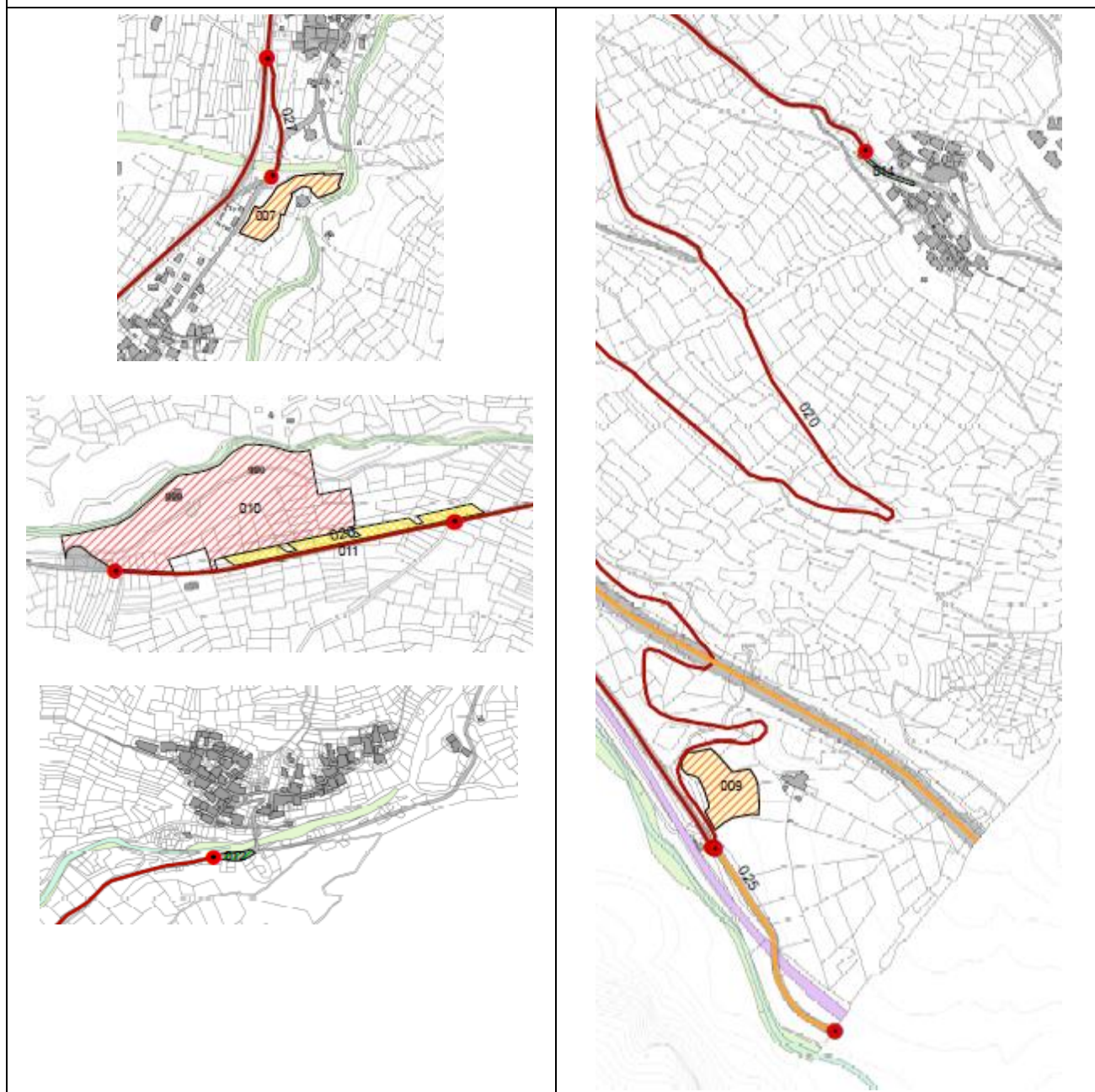


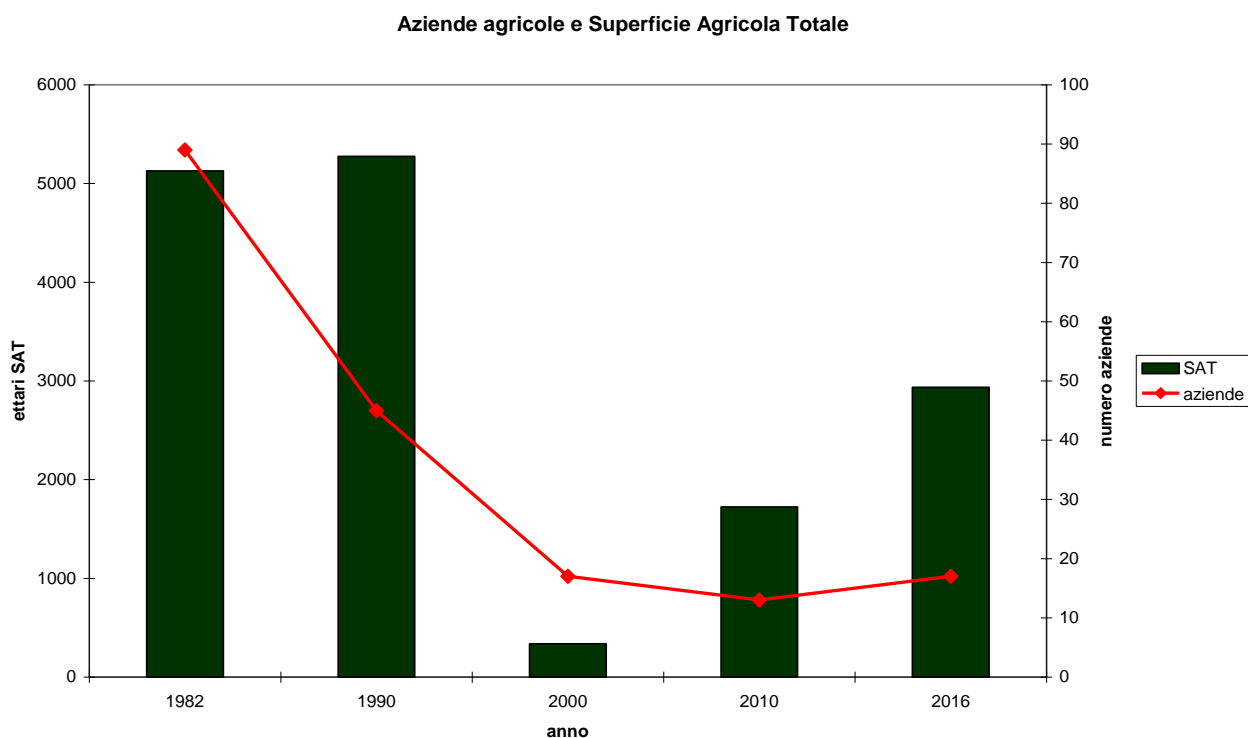
Immagine 3.13 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Comune di Bardonecchia

3.7 Agricoltura e allevamenti

3.7.1 Agricoltura

Le aziende agricole, nel territorio di Bardonecchia, in base ai dati Istat dei Censimenti dell’Agricoltura, tra il 1982 e il 2010, sono progressivamente diminuite, passando dalle iniziali 89 a solo 13; l’ultimo dato disponibile, acquisito dal sito web della Regione Piemonte e riferito al 2016, attesta, invece, un lieve incremento, con 17 aziende, pari a quelle presenti nell’anno 2000. La perdita, considerando l’intero periodo 1982-2016, è di ben 72 aziende e la presenza attuale corrisponde a solo un 20% circa di quella iniziale.

La superficie agricola totale (SAT), delle aziende ubicate nel territorio di Bardonecchia, sulla base dei dati dei Censimenti dell’Agricoltura (Istat), tra il 1982 e il 2010, mostra una secca perdita nell’anno 2000, passando da poco più di 5.000 ettari dei precedenti due censimenti a solo 337 ettari, seguita da un relativo recupero, nel 2010, che si conferma tale anche con il recente dato, fornito dalla Regione Piemonte, relativo al 2016, quando gli ettari salgono a 2.935. La contrazione, considerando l’intero periodo 1982-2016, è di ben 2.190 ettari e l’estensione della SAT, al 2016, è pari al 57% di quella del 1982.



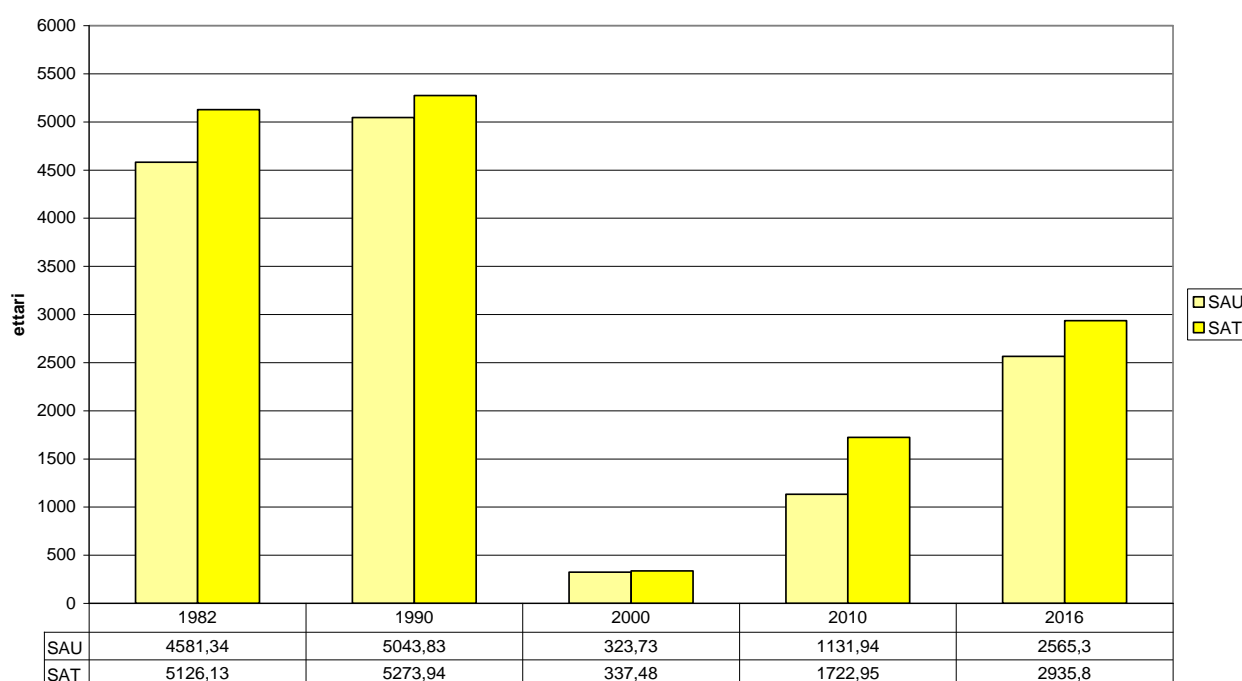
Grafici 3.38 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT e Regione Piemonte

Il confronto tra il numero delle aziende agricole e l’estensione della SAT non evidenzia, nel periodo considerato, una relazione diretta tra le rispettive variazioni; in ogni caso, la maggiore contrazione delle aziende, rispetto alla perdita di SAT, determina l’aumento della superficie media agricola totale per azienda, che passa dai 57 ha/az, del 1982, ai 172 ha/az, del 2016.

La superficie agricola utilizzata (SAU) segna un'evidente contrazione, passando dai circa 4.500-5.000 ettari del 1982-1990, ai circa 300 ettari dell'anno 2000, con un successivo recupero, nel 2010 e nel 2016; il dato ultimo registrato, che si attesta sui 2.500 ettari, è comunque pari a poco più della metà dell'estensione iniziale di SAU.

L'annotazione prima riportata, sull'assenza di relazioni dirette tra le variazioni dell'estensione della SAT e del numero di aziende agricole, vale anche per la SAU; allo stesso modo, per effetto della maggiore contrazione del numero delle aziende, l'incremento del dato medio di superficie utilizzata aziendale passa dai 51 ha/az, del 1982, ai 150 ha/az, del 2016.

Terreni delle aziende agricole - Superficie Agricola Utilizzata e Superficie Agricola Totale



Grafici 3.39 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT e Regione Piemonte

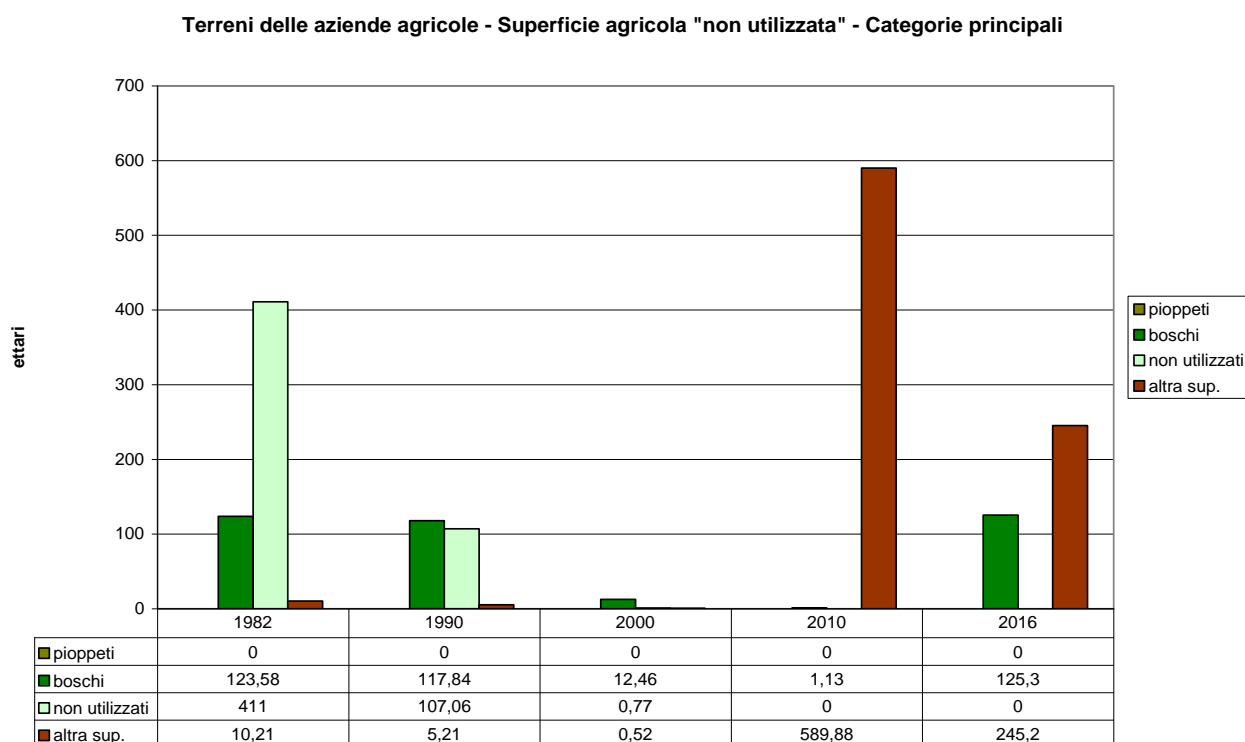
Per quanto attiene alla relazione tra SAT e SAU si riscontra che l'incidenza della seconda, sulla prima, è relativamente stabile tra 1982 e 2000, attestandosi tra l'89% e il 96%, mentre varia nelle due soglie temporali successive, toccando il minimo del 66%, nel 2010, per poi risalire, nell'anno 2016, al 87%. All'interno dei terreni agricoli aziendali, quindi, prevale sempre l'utilizzo agricolo dei terreni (SAT) rispetto ad altre destinazioni, pur con un peso incostante.

In merito ai "terreni non utilizzati", considerando le categorie principali di suddivisione interna (assenti i pioppeti), non si registra una prevalenza di una sull'altra bensì una continua variazione dell'estensione e del peso relativo, in forma tale che non si riconoscono tendenze, salvo, forse, quella di una scomparsa, dal 2010, dei terreni non utilizzati.

I boschi, nel 1982 e 1990, hanno un'estensione a cavallo dei 120 ettari, che crolla a 12 ettari nel 2000 ed a solo un ettaro nel 2010, per poi riportarsi sul valore iniziale, con 125 ettari nel 2016; l'incidenza, sulla SAT è sempre contenuta, con un peso massimo del 4% nel 2016.

Le aree non utilizzate, consistenti nel 1982 con 411 ettari, pari a un 8% della SAT, diminuiscono a 107 ettari nel 1990 per poi sparire nell'ultimo censimento nazionale del 2010, dato, quest'ultimo, riconfermato nell'anno 2016.

La voce "altra superficie", per estensione e incidenza, non rilevante negli anni 1982, 1990 e 2000, diventa, nell'anno 2010, sostanzialmente l'unica categoria dei "terreni non utilizzati", con 590 ettari (ben il 34% della SAT), che scendono a 245 ettari nel 2016, quando solo i 2/3 circa sul totale dei "terreni non utilizzati", per un'incidenza, sulla SAT, del 8%.



Grafici 3.40 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT e Regione Piemonte

La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) delle aziende agricole è composta, quasi esclusivamente, dai prati e prati-pascolo; in subordine, sono presenti i seminativi ed anche, con superfici ridotte, gli orti familiari, mentre, fatta eccezione per l'insignificante dato del 1990, non si registrano le colture legnose agrarie.

Per quanto attiene ai prati e prati-pascolo, l'estensione varia in misura rilevante negli anni considerati, in particolare per effetto del crollo nell'anno 2000 (meno del 10 % rispetto ai due censimenti del 1982 e 1990), al quale segue una relativa ripresa che porta a raggiungere un'estensione di 2.555 ettari, nel 2016, comunque pari alla metà circa rispetto a quella iniziale. L'incidenza dei prati e prati-pascolo, sulla SAU, nonostante le variazioni, resta sempre a cavallo del 99%; nel caso del rapporto con la SAT, tolto il dato particolare dell'anno 2010, con un'incidenza del 66%, si oscilla tra un 87% e un 95%.

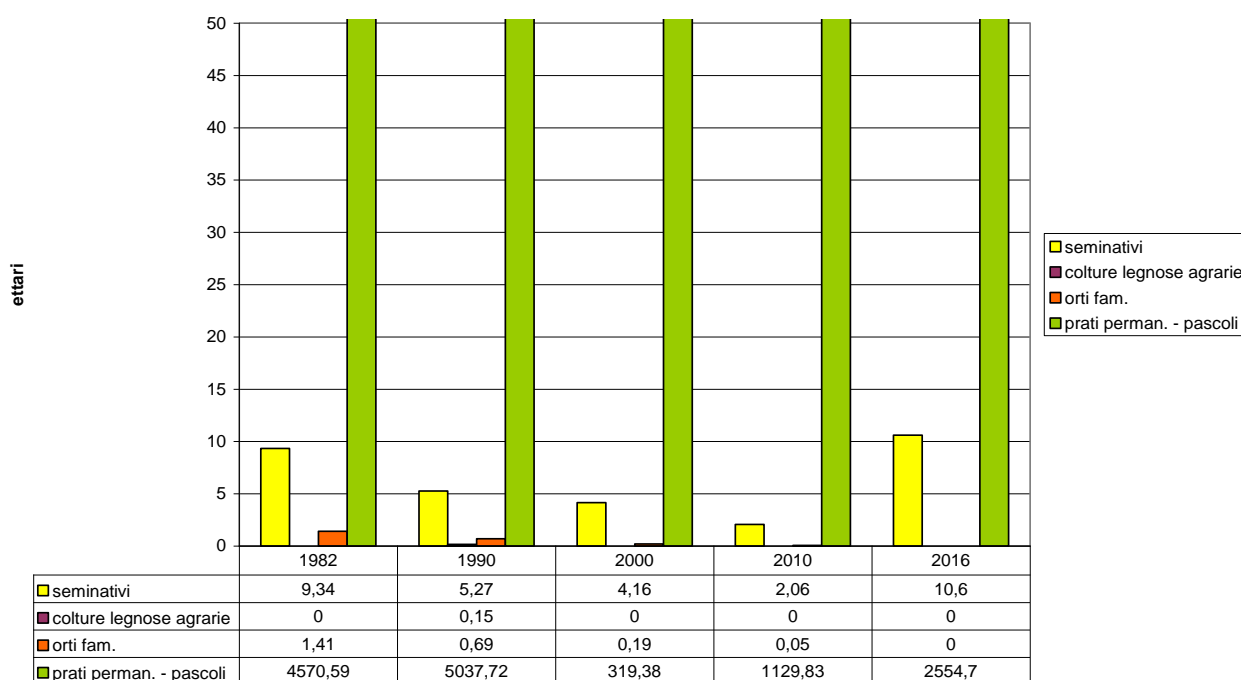
I seminativi hanno una superficie che, senza definire una tendenza, oscilla tra le varie soglie temporali considerate, con un minimo di 2 ettari nel 2010 e un massimo di 10 ettari nel 2016; l'incidenza sulla

SAU varia tra un minimo dello 0,1%, nel 1990, e un massimo del 1,3%, nel 2000, con un peso sulla SAT su analoghi valori.

Con riguardo alla ripartizione interna ai seminativi, tenendo conto che si tratta di superfici di ridotta estensione, in generale prevale la destinazione dei terreni a patata e in subordine a cereali per granella, con incostante o saltuaria presenza di legumi secchi (nel 1982, con 0,4 ettari), piante industriali (solo nel 2000, con 3,3 ettari), ortive (nel 2010 e 2016, con 0,7 e 0,3 ettari) e foraggiere avvicendate (solo nel 2016, con 2 ettari).

Per quanto attiene alla patata e ai cereali da granella l'estensione varia, nel periodo considerato, senza definire tendenze; nel caso della patata, dai 6 ettari del 1982 si scende a 2,7 ettari nel 1990 e poi a soli 0,7 ettari circa nel 2000, per poi risalire a 1,3 ettari nel 2010 e a 5,4 ettari nel 2016; nel caso dei cereali per granella, dai 2,5 ettari del 1982 e 1990 si passa a soli 0,1 ettari nel 2000, azzerati, nel 2010, e poi risaliti a 2,9 ettari nel 2016.

Terreni delle aziende agricole - Superficie Agricola Utilizzata - Categorie principali di utilizzo



Grafici 3.41 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT e Regione Piemonte

In merito ai cereali per granella, tolto il caso del frumento tenero, registrato solo nel 1982 con appena 0,16 ettari, si nota che tra la segale, l'orzo e l'avena, coltivati negli anni 1982, 1990 e 2000, l'unico ancora presente nel 2016, con 2,9 ettari, è la segale.

Per quanto attiene alle aziende biologiche, in base ai dati Istat dell'anno 2010, nessuna è presente nel Comune di Bardonecchia.



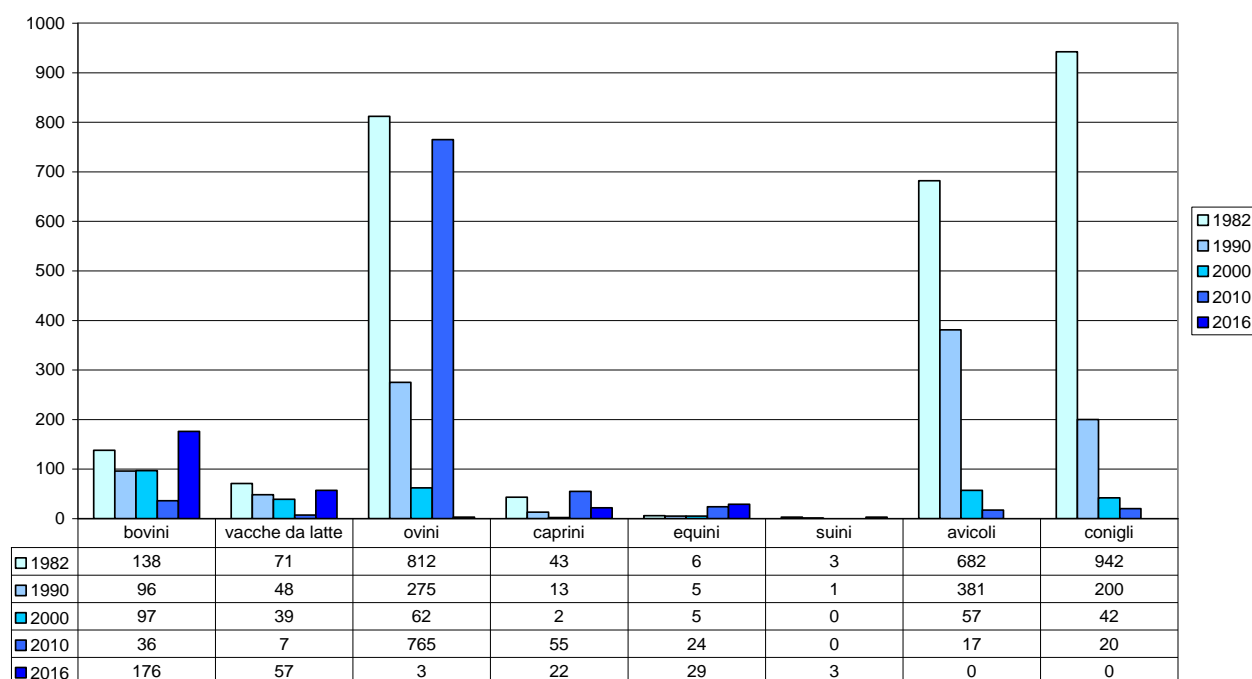
3.7.2 Allevamenti

Il numero delle aziende di allevamento, in base al dato degli ultimi due censimenti generali dell'agricoltura, condotti dall'Istat, si riduce, per il passaggio dalle sedici aziende dell'anno 2000 alle otto del 2010.

Le aziende presenti nel 2010, con riguardo all'estensione della superficie aziendale, sono relativamente distribuite tra le varie classi dimensionali e nessuna ricade in quelle più piccole; in particolare, due si collocano tra 3 e 10 ettari, tre appartengono alla fascia di 10-20 ettari, una si colloca nella fascia 30-50 ettari, una nella fascia 50-100 ettari ed infine una al di sopra dei 100 ettari.

La consistenza complessiva del bestiame allevato varia, nel periodo considerato, segnando una riduzione consistente, determinata dalla scomparsa, nel 2016, a seguito di una progressiva riduzione tra il 1990 e il 2010, degli avicoli (polli da carne e galline ovaiole) e dei conigli, la cui presenza iniziale era rispettivamente di 682 e 942 capi.

Aziende di allevamento - Numero di capi allevati per categoria - Censimenti Istat e anno 2016



Grafici 3.42 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ISTAT e Regione Piemonte

Per quanto attiene alle altre categorie di bestiame, si registrano oscillazioni, del numero di capi allevati, tra i vari anni del periodo osservato e solo nel caso degli equini si può ipotizzare un aumento stabile, dal 2010, tra i 20 e 30 capi, rispetto ai 5-6 dei tre decenni precedenti.

In generale, solo nell'ultimo anno considerato prevale la prevalgono i capi bovini e le vacche da latte, a fronte di una relativamente più stabile incidenza degli ovini che segnano, però, un crollo decisivo nel 2016; i caprini, con una consistenza che oscilla tra un massimo di 55 capi nel 2010 e un minimo di 2 nell'anno 2000, e gli equini, hanno numeri meno consistenti e del tutto irrilevante è la presenza dei capi suini.

I bovini, dopo il calo nel periodo 1990-2010, quando toccano il minimo di 36 capi, nel 2016 quintuplicano e raggiungono la cifra di 176 capi, superiore anche al dato di partenza del 1982, quando si contavano 138 unità. Le vacche da latte hanno un andamento analogo a quello dei bovini, toccando la cifra più bassa nel 2010, con solo 7 capi, per poi salire a 57 unità nel 2016, pur non recuperando sul dato di partenza del 1982, quando erano 71.

Gli ovini presentano oscillazioni numericamente consistenti nei vari intervalli, con una riduzione nel 1990 sul 1982, seguita da quella del 2000, quando si contano 62 capi, per poi salire a 765 capi nel 2010, avvicinandosi quindi al dato del 1982 (812 capi), e crollare nuovamente, nel 2016, a soli 3.

Per quanto attiene alla presenza dei bovini alleati, si evidenzia che una parte di questi, afferenti ad aziende zootecniche che non hanno sede nel Comune di Bardonecchia ma che utilizzano il territorio per il pascolo estivo, non sono conteggiati nei dati prima illustrati.

3.7.3 *Prodotti di qualità*

Per quanto riguarda i prodotti, legati all'agricoltura e zootecnia, di riconosciuta qualità, si annota, tra quelli a Denominazione di Origine Protetta (DOP), la "Toma Piemontese", con territorio di produzione che include la Provincia di Torino, tra quelli a indicazione geografica Tipica (IGP), sia il "Marrone della Val di Susa", con area di produzione che comprende tutti i Comuni della valle dove sono presenti castagneti, sia i "Vitelloni piemontesi della coscia", con zona di produzione che include anche l'intera Provincia di Torino.

In aggiunta, tra i molti Prodotti Tradizionali Agroalimentari (PAT) piemontesi, si segnalano la "patata di montagna", la razza "Bovino Piemontese", i diversi formaggi legati alla fascia alpina, derivati da latte di vacca, pecora e capra, e il "burro di montagna".

3.8 Flora, fauna e habitat

3.8.1 Aree protette e Rete Natura 2000

Nel territorio del Comune di Bardonecchia non ricadono aree protette nazionali, regionali o provinciali, zone umide d’importanza internazionale (Ramsar) o aree d’importanza per l’avifauna (IBA - Important Bird Areas) e nemmeno Zone di protezione speciali (ZPS) o Siti d’Interesse Regionale (SIR); sono invece presenti due Siti di Interesse Comunitario (SIC), designati anche come Zone di Conservazione Speciale (ZSC), il SIC/ZSC IT1110044 “Bardonecchia – Val Fredda” e il SIC/ZSC IT1110049 “Les Arnaud e Punta Quattro Sorelle”.

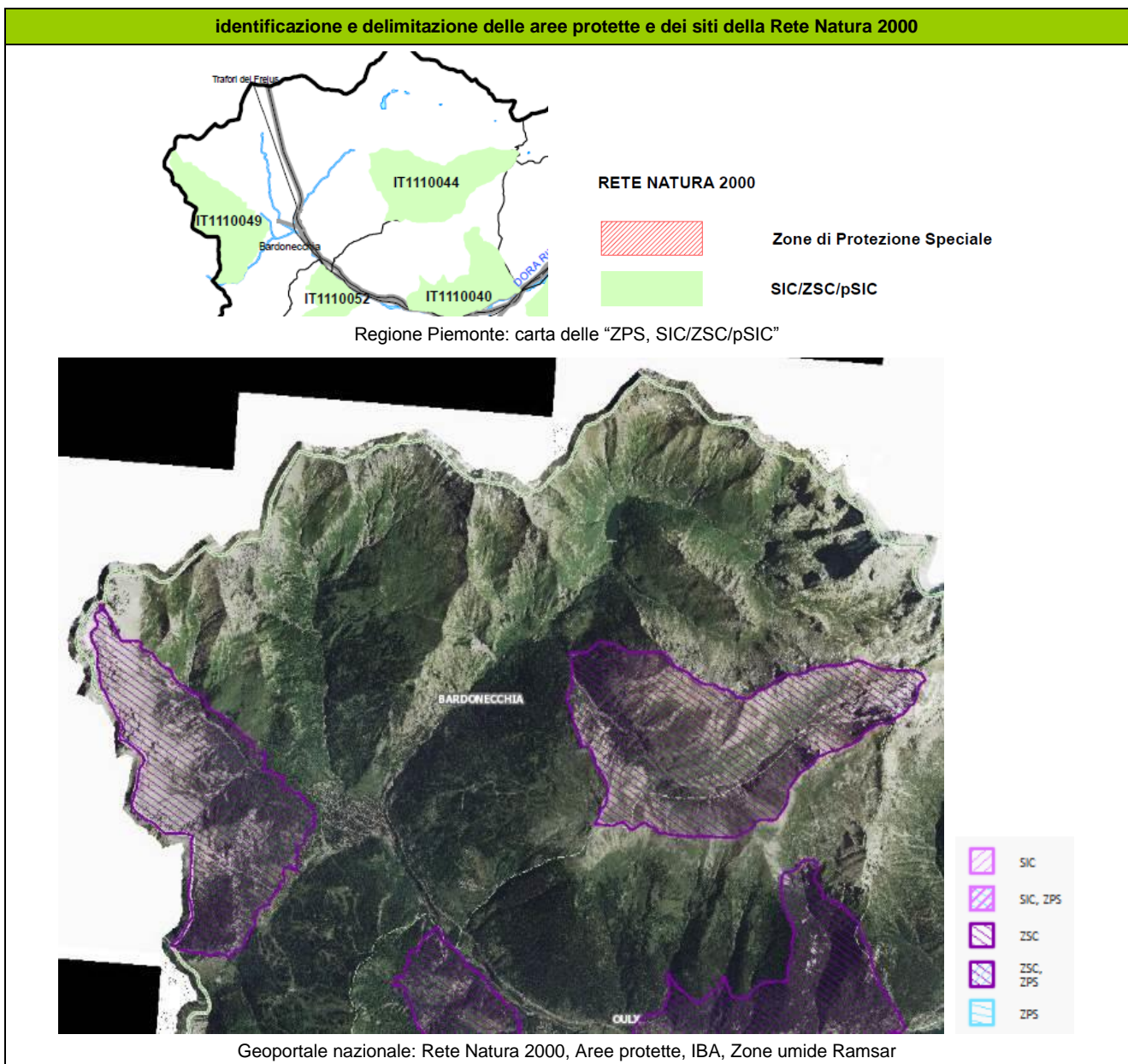


Immagine 3.14 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Geoportale nazionale

I SIC fanno parte della Rete Natura 2000 che costituisce la più importante strategia d'intervento dell'Unione Europea per la salvaguardia degli habitat e delle specie di flora e fauna, mediante la costruzione di una rete coerente di ambiti destinati alla conservazione della biodiversità del territorio dell'Unione Europea. Le aree che compongono la Rete (Siti Natura 2000) sono rappresentate dai SIC e dalle ZPS, individuati dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo. Quando un pSIC (proposto dalle Regioni) è inserito nell'Elenco Comunitario, diventa SIC e lo Stato membro procede, con successivo provvedimento, alla designazione come ZSC.

I riferimenti normativi europei della Rete Natura 2000 sono la Direttiva 2009/147/CE (che sostituisce la precedente Direttiva 79/409/CEE), detta Direttiva "Uccelli", recepita, in Italia, con la L. 157/1992 e il Regolamento approvato con il D.P.R. 8.9.1997, n. 357, e la Direttiva 92/43/CEE, detta Direttiva "Habitat", recepita, in Italia, con il citato Regolamento, modificato e integrato con il D.P.R. 120 del 12.3.2003.

SIC "Bardonecchia – Val Fredda"

Il SIC/ZSC "Bardonecchia – Val Fredda", proposto come SIC nel 1995 e designato come ZSC con il D.M. 27.7.2016 (GU 193 del 19.8.2016), appartiene alla Regione Biogeografica Alpina.

Tale sito ha una superficie complessiva di 1.686 ettari, in parte ricadente nel territorio del Comune di Oulx.

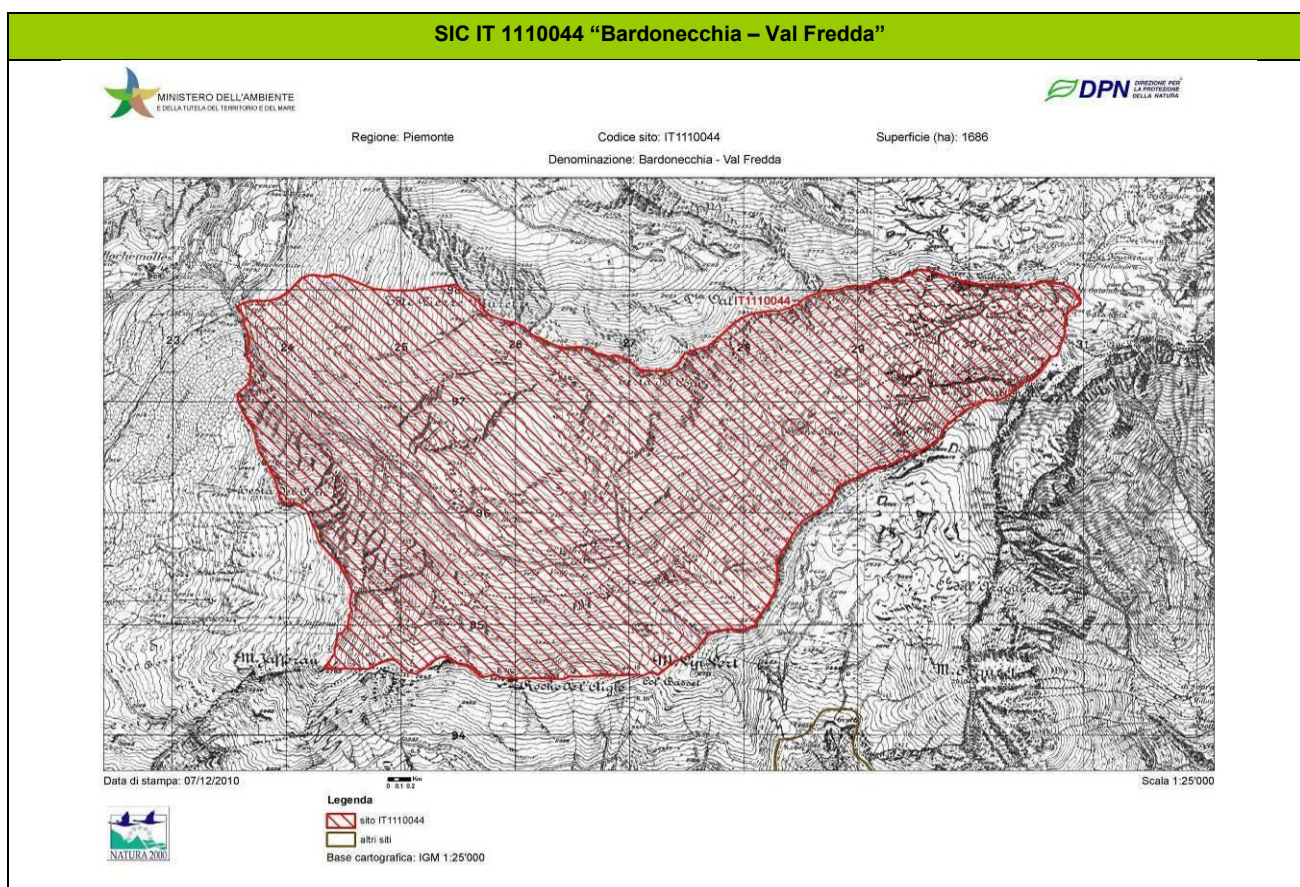


Immagine 3.15 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Geoportale nazionale



Il sito, come illustrato nella pubblicazione “La Rete Natura 2000 in Piemonte - I Siti di Importanza Comunitaria”, della Regione Piemonte (autori Sindaco R., Savoldelli P., Selvaggi A., ed. 2008, Regione Piemonte e Ipla), comprende il territorio che dal fondovalle, in corrispondenza di Grange la Croix (1.949 m), sale alla Testa del Ban (2.652 m) e alla Tête Pierre Muret (3.033 m), rispettivamente in sinistra e destra idrografica, e continua lungo le due linee di spartiacque fino al fondo della valle, in corrispondenza del Passo Galambra. L'area interna al sito, a causa dell'altitudine e orientamento della valle, per una metà è occupata da rocce e macereti e per più di un terzo da praterie mentre il bosco si limita a piccole macchie di larici-cembreti e gli arbusteti subalpini sono molto localizzati.

Per quanto attiene alle specie vegetali si segnalano, per il loro interesse, *Campanula alpestris* (*Campanula occidentale*), *Leontopodium alpinum* (*Stella alpina*) e *Veronica allionii* (*Veronica di Allioni*).

Per quanto riguarda la fauna, hanno rilevanza i lepidotteri, in particolare i popolamenti legati agli ambienti arbustivi dei rodoreto-vaccinieti umidi; per il resto si tratta di specie tipiche dell'ambiente alpino.

Nel documento si ritiene che la presenza di poche attività umane (pascolo limitato ed escursionismo) non determina significative influenze sullo stato di conservazione del sito, con attenzione da prestare all'eccessivo traffico veicolare estivo sulla strada militare che unisce il Col Ballet con il Monte Jafferau.

Gli habitat per la caratterizzazione del sito, come riportato nella scheda della ZSC, sono ripartiti, in termini d'incidenza percentuale sul totale della superficie, secondo la seguente distinzione tra classi:

- N08 - Brughiere, boscaglie, macchia, garighe - Frigane, il 10%;
- N11 - Praterie alpine e sub-alpine, il 10%;
- N17 - Foreste di conifere, il 15%;
- N22 - Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose – Nevi e ghiacciai perenni, il 65%.

Gli habitat europei Natura 2000 presenti, secondo quanto riportato nella scheda della ZSC, sono quelli richiamati nella successiva tabella, con le annotazioni relative. La carta degli habitat, relativa al territorio del SIC/ZSC, non è stata ancora redatta.

Codice: codice dell'habitat riportato nell'elenco dell'Allegato I Direttiva Habitat
Denominazione: nome dell'habitat riportato nell'elenco dell'Allegato I Direttiva habitat (se habitat prioritario * – PF; se non presente NP)
Sup./ n°: Superficie in ettari - numero se grotte
Q dati: qualità dei dati: G buona; M media; P scarsa
Rappresentatività: A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa
Superficie relativa: rapporto superficie habitat nel territorio del sito / superficie habitat nel territorio nazionale – A se % > 15; B se % tra 15 e 2; C se % tra 2 e 0
Conservazione (grado di): A eccellente; B buona; C medio o limitata
Globale (valutazione del valore): A eccellente; B buono; C significativo

Tra i cinque habitat individuati, uno è qualificato come “prioritario”, il 7240 delle “formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris-atrofuscae*”, che riguarda una superficie limitata, per il quale è assegnato un giudizio di rappresentatività buona, un'incidenza ridotta rispetto all'estensione nazionale di tale categoria di habitat e un grado di conservazione buono che determinano, infine, una valutazione globale del valore “buona”.

Habitat di cui all'Allegato I della Direttiva Habitat							
Codice	Denominazione	Sup./ n°	Q dati	Rapp	S rel	Cons	Glob
4060	Lande alpine e boreali	16,86		B	C	A	A
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	421,50		A	C	A	A
7240*	Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae (PF)	1,69		B	C	B	B
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	84,30		A	C	A	A
9420	Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra	148,37		B	C	B	B

Tabella 3.18 Elaborazione Ambiente Italia

Si evidenzia, pur con le dovute cautele a fronte della necessità di approfondimenti, che l'habitat 6170, se associato alla categoria E4.1 EUNIS, della vegetazione nivale a macchia (in particolare, E4.12, comunità erbacee e prative nivali) e l'habitat 7240, associato alla categoria D4.2 EUNIS, delle comunità artico-alpine (zolle erbose ripariali o formazioni ripariali artico alpine), sono classificati come "vulnerabili" nella Lista Rossa europea, rientrando, quindi, nella casistica di quelle minacciate ovvero a "rischio di collasso". Nel primo caso i motivi sono ricondotti alla riduzione della qualità abiotica e biotica nei prossimi 50 anni e nel secondo caso alla riduzione della quantità in un futuro prossimo.

Si riportano le caratteristiche principali degli habitat presenti, riprendendo, in stralcio, quanto contenuto nel Manuale Italiano d'interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, redatto dal DPN del MATTM (a cura di E. Biondi, C. Blasi, S. Burrascano, S. Casavecchia, R. Copiz, E. Del Vico, D. Galdenzi, D. Gigante, C. Lasen, G. Spampinato, R. Venanzoni, L. Zivkovic, ed. 2010 - MATTM) e nella Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte (autori: Sindaco R., G.P. Mondino, A. Selvaggi, A. Ebone, G. Della Beffa, ed 2003 - Regione Piemonte).

4060 – Lande alpine e boreali
<p><u>MATTM</u> Diagnostica</p> <p>Formazioni di arbusti bassi, nani o prostrati delle fasce alpina, subalpina e montana dei rilievi montuosi eurasiatici, dominate in particolare da ericacee e/o ginepro nano. Si sviluppa normalmente nella fascia altitudinale compresa fra il limite della foresta e le praterie primarie d'altitudine ma, in situazioni particolari, si riscontra anche a quote più basse.</p> <p>Questo habitat, sulle Alpi, è certamente tra i più diffusi e ben rappresentati poiché include sia i rodoro-vaccinieti acidofili (<i>Rhododendron ferrugineum</i>, <i>Vaccinium</i> sp.) che i rodoreti basifili (<i>Rhododendron hirsutum</i>, <i>Rhodothamnus chamaecistus</i>), i tappeti di azalea nana (<i>Loiseleuria procumbens</i>), le formazioni a ginepro nano (<i>Juniperus communis subsp. alpina</i>), quelle a ginestra stellata (<i>Genista radiata</i>), ad uva ursina (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>) dei crinali ventosi e, infine, quelle a camedrio alpino (<i>Dryas octopetala</i>), qualora non ricondotte all'habitat 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine". (...) Le numerose cenosi che confluiscono in questo tipo svolgono un ruolo essenziale sia per l'impronta che conferiscono al paesaggio vegetale, sia per il ruolo di protezione dei suoli e dei versanti.</p> <p>Dinamica</p> <p>Molte delle formazioni indicate rappresentano l'espressione climacica della fascia subalpina superiore e, pertanto, in assenza di perturbazioni, sono destinate a non subire modificazioni. In alcuni casi sono formazioni pioniere favorite dalla persistenza di fattori limitanti (crinali ventosi, versanti ripidi, innervamento prolungato, acidità del suolo, aridità, ecc.). Si tratta di un habitat che è stato fortemente contratto per favorire il pascolo, originando praterie che, se abbandonate, vengono ricolonizzate spontaneamente, seppure con velocità variabile. In termini sindinamici: al di sopra del limite del bosco, l'evoluzione di queste formazioni è molto limitata, salvo la colonizzazione in ambiente alpino di alberi sparsi, mentre per alcune, più tipiche della fascia montana, potrebbe manifestarsi in tempi più o meno lunghi una evoluzione verso le formazioni forestali, essenzialmente di conifere sulle Alpi e di faggio sull'Appennino. La gran parte delle specie erbacee presenti in queste comunità sono caratteristiche delle praterie circostanti, a dimostrazione di un collegamento dinamico. L'intervallo di tempo necessario per il recupero delle praterie di sostituzione, una volta abbandonate dal pascolo, soprattutto quelle dei vaccinieti, è probabilmente piuttosto lungo in quanto le graminacee che dominano queste associazioni prative, fortemente competitive e dotate di robusti apparati radicali, rendono difficile l'insediamento delle comunità legnose.</p> <p><u>Regione Piemonte</u> Arbusteti nani a <i>Loiseleuria procumbens</i> e/o <i>Vaccinium uliginosum</i></p>



Arbusteti nani a portamento prostrato o alti al massimo 20 cm su creste ventose a copertura nevosa non elevata e comunque intermittente, a suolo alquanto superficiale e molto acido, con dominanza di *Loiseleuria* oppure di altre specie in zone più a lungo innevate. Le specie vegetali caratteristiche sono: *Loiseleuria procumbens*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum hermaphroditum* (molto localizzato), *Arctostaphylos alpina* (molto raro). Si tratta di cenosi stabili. Lo stato di conservazione è ottimo; nessuna influenza antropica. Diffusione molto localizzata e puntiforme in aree isolate di montagna. La biodiversità vegetale è modesta, a causa del difficile ambiente. Il pregio vegetazionale è dato dalla presenza di *Arcostachylos alpina* (molto raro in Piemonte, più frequente nel settore settentrionale)

Arbusteti di rododendro ferrugineo e mirtilli

Arbusteti più o meno continui di bassa statura (0,31-1 m, sempreverdi, misti a diverse specie di mirtilli, di versanti del piano subalpino esposti in prevalenza a Nord (almeno nelle valli più calde, continentali), a innevamento prolungato, con stazioni più interne in queste ultime. Elevata copertura nevosa, precipitazioni variabili. Le specie vegetali caratteristiche sono: *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lonicera coerulea*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Pyrola minor*, *Poa chaixi*, *Hypericum richeri*, *Avenella flexuosa*. La cenosi è piuttosto stabile, talvolta con rinnovazione di larice e anche di pino cembro o picea. Lo stato di conservazione è buono dopo la cessazione del pascolamento nei popolamenti radi. La diffusione è estesa e, nelle zone idonee, con copertura continua su ampie superfici. La biodiversità vegetale è scarsa. Il pregio vegetazionale è legato alla presenza di *Listera cordata* (rarissima).

Arbusteti di Juniperus nana

Arbusteti prostrati sempreverdi, aderenti al suolo, su versanti ben esposti a copertura nevosa relativamente breve. Le specie vegetali caratteristiche sono: *Juniperus nana*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Cotoneaster integerrimus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Rosa pendulina*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Senecio doronicum*, *Helianthemum nummularium ssp. grandiflorum*, *Laserpitium halleri* (in Val di Susa), *Helictotrichon parlatorei*, *Calluna vulgaris* (nel cuneese). Si tratta di cenosi stabili. Lo stato di conservazione è indicato come mediocre o cattivo, a causa del decespugliamento, effettuato in passato per ottenere prato-pascolo. La diffusione è estremamente localizzata e puntiforme o dispersa. La biodiversità è molto modesta. Non presenta pregi naturalistici.

6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine

MATTM

Diagnostica

Praterie alpine e subalpine, talvolta anche discontinue, comprese le stazioni a prolungato innevamento, (vallette nivali, dell'*Arabidion caeruleae*) delle Alpi e delle aree centrali e meridionali degli Appennini e sviluppate, di norma, sopra il limite del bosco, su suoli derivanti da matrice carbonatica (o non povera di basi). Talvolta, anche sotto il limite della foresta nel piano altomontano e nelle forre umide prealpine (seslerieti di forra) eccezionalmente anche a 300-500 m di quota.

Dinamiche e contatti

Si tratta di un habitat assai articolato che include numerose comunità, a contatto sia di tipo seriale che catenale. Da situazioni assai primitive (mosaici con 8120 "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)" e 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica") si passa progressivamente verso cenosi più acidificate, al punto che nel sottotipo del *Caricion ferrugineae*, in alcuni casi, il limite con 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole" non è sempre ben definibile. Le diverse comunità afferenti a questo tipo di habitat sono spesso in contatto topografico con mughete (4070 "Boscaglie di *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* -*Mugo-Rhododendretum hirsuti*") e detriti di falda (appunto, 8120). Sotto il limite potenziale della foresta, l'evoluzione post abbandono determina la scomparsa delle comunità del 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine" (seslerieti e firmeti) a favore di consorzi arbustivi ad ericacee (da ricondurre all'habitat 4060 "Lande alpine e boreali" sia per aspetti basifili che per brughiere acidofile).

Ovunque, sotto il limite della vegetazione arbustiva, la presenza di pino mugo, rododendri, ontano verde, altri arbusti, oltre a plantule di *Larix*, *Picea* e *Pinus cembra*, testimonia una dinamica evolutiva facilmente interpretabile e condizionata sia dai fattori morfologici che dai livelli di utilizzazione. Le situazioni più complesse sono, peraltro, non quelle primitive, ma quelle più evolute in cui, per motivi di substrato, o di suoli più profondi, l'acidificazione superficiale è avanzata. In assenza di fattori limitanti lo sviluppo, gli arbusti e le altre specie legnose colonizzano i siti originando, nella situazione attuale, appunto, mosaici intricati. Nelle stazioni fresche, a lungo innevamento, o con apporto naturale di sostanze organiche, i passaggi e le compenetrazioni con comunità di *Adenostylin* (es. *Peucedanetum ostruthii*), codice 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile", sono relativamente diffuse.

Le cenosi del *Sesleria apenninae* diffuse dal piano montano a quello alpino dei rilievi dell'Appennino centrale sui settori sottoposti a frequenti fenomeni di crioturbazione sono per lo più edafoxerofile e a carattere durevole. Localmente, nel piano subalpino, nelle condizioni geomorfologiche favorevoli, il seslerieto a *Sesleria apennina* contrae rapporti dinamici con i ginepreti dell'alleanza *Daphno oleoidis-Juniperion alpinae* Stanisci 1997. Segnalati, inoltre, contatti con gli arbusteti a Pino mugo dell'*Epipactido atropurpureae-Pinon mugo* Stanisci 1997.

Regione Piemonte

Praterie basifile alpine e subalpine

Praterie, a diversa discontinuità, presenti nel piano alpino e subalpino. Le specie vegetali prevalenti sono numerose. Le dinamiche sono diverse in quanto i saliceti nani sono relativamente stabili mentre le zolle a *Dryas* tendono a evolvere verso l'elineto e poi verso le praterie dei *Seslerieteae*. Si tratta di habitat diffusi ma con dimensione puntiforme e limitata. La biodiversità vegetale è molto elevata data la capacità di adattamento delle specie a condizioni variabili di esposizione, copertura nevosa e pedologia. Il pregio naturalistico è ricondotto alla presenza di *Carex rosae* (rara e poco osservata), *Hedysarum brigantiacum*, *Carex firma* (molto rara), *Festuca dimorpha* (in stazioni isolate sulle Alpi Marittime), *Trifolium pratense ssp. nivale*.

7240* - Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae

MATTM

Diagnostica

Formazioni pioniere alpine a dominanza di specie dei generi *Carex* e *Juncus*, dell'alleanza *Caricion juncifoliae* (= *Caricion bicoloris-atrofuscae*), diffuse su substrati da ghiaiosi a sabbiosi o talora argillosi o torbosi, da neutri a blandamente acidi, intrisi di acque fredde, a margine di sorgenti o torrenti dei Piani bioclimatici Oro- e Crioro-Temperato; la presenza dell'habitat è legata all'esistenza di un prolungato periodo durante il quale il suolo è gelato.

Dinamiche e contatti

Le associazioni dell'alleanza *Caricion bicoloris-atrofuscae* (= *Caricion juncifoliae*) si sviluppano sulle alte montagne in condizioni ambientali estreme ed hanno una forte connotazione pioniera. Vari sono i fattori, in primo luogo quelli crionivali, che concorrono ad impedire l'evoluzione di queste associazioni, che pertanto si possono considerare durevoli. Gli stadi più maturi o acidificati sono caratterizzati da penetrazione di specie dell'alleanza *Caricion fuscae*.

Su substrato carbonatico sono possibili i contatti, con possibili ingressione delle relative specie della flora, con cenosi dell'alleanza *Caricion davalliana* dell'Habitat 7130 'Torbiere basse alcaline', o con comunità di sorgenti e vallette nivali.

Regione Piemonte

Formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris atrofuscae*

Habitat composto da vegetazione bassa e composta principalmente da specie del genere *Carex* e *Juncus*, generalmente presente oltre i 2.000 metri di quota e associato ai ghiacciai, si trova in terreni intrisi di acque fredde, su morene e al bordo di sorgenti, rigagnoli e torrenti glaciali o su sabbie alluvionali di acque pulite e fredde a debole scorrimento o di acque calme ai bordi; richiede suolo gelato per lunghi periodi. Le specie caratterizzanti, rare e rarissime in Italia e in Piemonte, sono *Carex atrofusca*, *Carex bicolor*, *Carex microglochin*, *Carex vaginata*, *Carex juncifolia*, *Juncus articus*, *Juncus triglumis*, *Kobresia simpliciuscula*, *Trichophorum pumilum*, *Tofieldia pusilla*, *Typha minima*, a cui si aggiunge *Juncus alpino-articulatus*. La cenosi è tendenzialmente stabile date le condizioni ambientali e non s'individuano influenze antropiche. La presenza territoriale non è nota ma riguarda ambienti periglaciali. Il pregio naturalistico riguarda quasi tutte le specie, rappresentative di relitti glaciali.

8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili

MATTM

Diagnostica

Ghiaioni, pietraie e suoli detritici ad esposizione calda delle Alpi e degli Appennini con vegetazione termofila degli ordini *Androsacetalia alpinae* p., *Thlaspietalia rotundifolii* p., *Stipetalia calamagrostis* e *Polystichetalia lonchitis* p.

Dinamiche e contatti

Le formazioni vegetali che colonizzano i ghiaioni costituiscono stadi dinamici bloccati.

Rapporti catenali: con la vegetazione dell'habitat 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica", con le praterie secondarie dell'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)".

Regione Piemonte

(habitat non considerato)

9420 - Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*

MATTM

Diagnostica

Foreste subalpine, o talvolta altimontane, con prevalenza di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*, costituenti formazioni pure o miste, talvolta associate con *Picea abies* o *Pinus uncinata*.

Dinamiche e contatti

I boschi di larice possono assumere un carattere di comunità durevole, soprattutto nelle Alpi orientali ove la concorrenza dell'abete rosso è rilevante. I contatti con l'habitat 9410 "Foreste acidofile di *Picea montano-alpine*" sono spesso evidenti e si riscontrano varianti altitudinali. A parte l'influenza del pascolamento e delle attività antropiche, si verificano anche fenomeni naturali, collegati a innervamento e apporti detritico-colluviali, che favorendo il ringiovanimento dei suoli accrescono la competitività del larice. La presenza del pino cembro, in alcuni distretti ostacolata in quanto poco favorevole al pascolo, corrisponde a situazioni più vicine a quelle naturali. Non mancano, peraltro, aspetti in cui sia larice che pino cembro colonizzano direttamente versanti rupestri e, soprattutto il larice, falde detritiche e massi grossolani stabilizzati. I contatti più frequenti, in relazione ai tipi presenti, sono quelli con gli arbusteti, a *Alnus viridis* (buona disponibilità idrica e di nutrienti), a *Rhododendron ferrugineum*, a *Juniperus nana* e ad *Arctostaphylos uva ursi* e/o *Juniperus sabina*, o a *Erica carnea* e *Pinus mugo* nei settori basifili. Si segnalano, inoltre, stadi di larici-cembreto subalpino (m 1800-2000) in cui, con *Picea* quasi assente, o al massimo accessoria, è vitale e ben rappresentato l'Abete bianco (nel sottobosco a *Rhododendron ferrugineum*, con o senza *Alnus viridis*). L'abbandono di pascoli e prati, sta favorendo ricolonizzazioni su vasti comprensori, soprattutto da parte del larice. Si è notato, peraltro, che nelle aree dove il portaseme non manca, anche il cembro svolge egregiamente la funzione di diretto colonizzatore di praterie e pascoli. Una situazione peculiare delle Dolomiti più interne a clima continentale è la pineta cosiddetta endalpica, che nella fascia altimontana (1400-1800 m) è prevalente in alcuni versanti ed è caratterizzata da una consociazione di pino silvestre, pino cembro, pino mugo, abete rosso e larice. Nelle Alpi occidentali, infine, da non trascurare i rapporti con formazioni ricche di *Pinus uncinata*, mediamente più primitive o confinate su versanti con minori probabilità evolutive. Nel settore sud-alpino lombardo (Alpi Orobie e gruppo dell'Adamello) le formazioni a *Pinus cembra* si rinvenivano sovente impostate su praterie a *Festuca scabriculumis*, che mantengono intatta la loro composizione floristica, associate a uno strato arbustivo a *Juniperus nana*. In



queste situazioni è spesso presente *Picea excelsa*.

Regione Piemonte

Boschi di Larice e/o Pino cembro

I lariceti sono presenti in tutta la catena alpina occidentale, nella fascia dai 1.000-1.500 metri ai 2.000-2.200 metri, con un limite superiore che va oltre i 2.300 metri quando si tratta di bosco puro di Pino cembro. Sono distinte diverse sub-associazioni fitosociologiche o tipi forestali. I lariceti originari hanno un sottobosco arbustivo con Rododendro ferrugineo e Mirtillo nero mentre quelli pascolati si trovano in zone su praterie formate per sostituzione dei boschi di abetine o faggete e in seguito abbandonate. Le specie caratteristiche sono *Larix decidua*, *Pinus cembra*, *Pinus uncinata grex prostrata* (in Ossola), *Picea abies* (in Ossola), *Sorbus aucuparia*, *Abies salva* (raro in alta valle di Susa), *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Festuca flavescens*, *Avenella flexuosa*, *Luzula sieberi*, *Geranium sylvaticum*, *Oxalis acetosella*, con varie specie di graminacee nel lariceto su pascolo e nel lariceto a megafornie. I lariceti, generalmente, sono lasciati all'evoluzione spontanea e quando non più pascolati si registra l'ingresso del rododendro-vacciniato, con rinnovazione del Pino cembro e a volte dell'Abete rosso, o alle quote inferiori ai 1.500 metri, dell'Abete bianco e raramente del faggio. Quando si tratta di cembreta xero-acidofila e di alcune cembrete a larice, il bosco è stabile, con rafforzamento della presenza di Pino cembro nei lariceti misti. Il lariceto pascolato determina la rimozione di altre specie arboree e di quelle arbustive. La presenza è quasi continua nel piano montano superiore e subalpino. La biodiversità vegetale è modesta, leggermente maggiore in quelli pascolati. In tali boschi non s'individuano specie di pregio naturalistico.

Le specie presenti, considerate nella direttiva Uccelli e Habitat, secondo quanto riportato nella scheda dalla ZSC, sono quelle richiamate nelle successive tabelle, con le annotazioni relative.

Cod.: codice distintivo della specie

Nome: nome scientifico e nome comune della specie

Tipo: p permanente; r riproduttivo; c concentrazione; w svernamento (p - per piante e specie non migratorie)

Min - Max: dimensione riferita al numero di individui

Unit: unità della popolazione - i individui; p coppie

Cat: categorie di abbondanza: C comune; R rara; V molto rara; P presente; DD qualità dei dati insufficiente

Q dat: qualità dei dati: G buona; M media; P scarsa; DD dati insufficienti

Pop: densità della popolazione presente nel sito / densità della popolazione nazionale - A se % > 15; B se % tra 15 e 2; C se % tra 2 e 0; D non significativa se la specie è osservata raramente

Con: grado di conservazione della popolazione A eccellente; B buona; C media o limitata

Iso: isolamento della popolazione - A (in gran parte) isolata; B non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C non isolata all'interno di una vasta area di distribuzione

Glo: giudizio globale - A eccellente; B buono; C significativo

Avifauna – Specie associate all'articolo 4 della Direttiva Uccelli o inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito						Stato nel sito			
		Tipo	Min	Max	Unit	Cat	Qdat	Pop	Con	Iso	Glo
A091	<i>Aquila chrysaetos</i> - Aquila reale	p				P	DD	A	B	C	A
A127	<i>Grus grus</i> - Gru cenerina o euroasiatica	c	400	500	i		M	C	B		B
A076	<i>Gypaetus barbatus</i> - Gipeto	c				R	DD	C	B	B	A
A078	<i>Gyps fulvus</i> - Grifone	c				R	DD	C	B	B	A
A408	<i>Lagopus mutus helveticus</i> – Pernice bianca	r				P	DD	C	B	C	B
A338	<i>Lanius collurio</i> – Averla piccola	r				P	DD	C	B	C	B
A346	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> – Gracchio corallino	c				C	DD	C	B	C	A
A409	<i>Tetrao tetrix tetrix</i> – Fagiano di monte	r				P	DD	C	B	C	B

Tabella 3.19 Elaborazione Ambiente Italia

Mammiferi – Specie associate all'articolo 4 della Direttiva Uccelli o inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito						Stato nel sito			
		Tipo	Min	Max	Unit	Cat	Qdat	Pop	Con	Iso	Glo
1352	<i>Canis lupus</i> - Lupo	p	5	10	i		G	C	B	B	B

Tabella 3.20 Elaborazione Ambiente Italia

Per quanto attiene agli uccelli, con riferimento alla “Lista Rossa dei vertebrati italiani”⁷, si evidenzia che, tra le specie elencate, il Gipeto e il Grifone sono classificati come “critici”, la Pernice bianca e l’Averla piccola come “vulnerabili”, l’Aquila reale e il Gracchio corallino come “quasi minacciati”, mentre la Gru è indicata come “estinta nella regione”, in quanto non nidificante in Italia (ultima nidificazione nel 1920, Brichetti & Fracasso 2004), pur con popolazione svernante stimata in 30-150 individui (Brichetti & Fracasso 2004).

Per quanto riguarda i mammiferi, sempre considerando la “Lista Rossa dei vertebrati italiani”, si evidenzia che il Lupo è classificato come specie “vulnerabile”; la specie si è estinta in Piemonte nel secondo decennio del XX secolo ma dagli anni '80 dello stesso iniziano le segnalazioni di nuovi individui provenienti dall'Appennino che si sono insediati prima nell'area delle Alpi Marittime e poi si sono spinti in alta Val di Susa, consolidando la loro presenza.

Le altre specie importanti presenti sono quelle richiamate nelle successive tabelle, con le annotazioni relative.

Cod.: codice distintivo della specie
Nome: nome scientifico e nome comune della specie
Min - Max: dimensione riferita al numero di individui
Unit: unità i individui; p coppie
Cat: categorie di abbondanza: C comune; R rara; V molto rara; P presente;
Categorie di motivazioni: IV – V specie nell'Allegato Direttiva Habitat; A dati Libro Rosso nazionale; B specie endemiche; C convenzioni internazionali; D altri motivi

Altre specie importanti della fauna - Invertebrati											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
	<i>Albulina optilete</i>				P			x			
	<i>Aricia nicias</i>				P			x			
	<i>Colias palaeno</i>				P			x			
	<i>Erebia aethiopella</i>				P				x		
	<i>Erebia gorge</i>				P						x
	<i>Erebia pluto</i>				P				x		
1057	<i>Parnassius apollo</i>				P	x					
1056	<i>Parnassius mnemosyne</i>				P	x					
	<i>Parnassius phoebus</i>				P			x			

Tabella 3.21 Elaborazione Ambiente Italia

⁷ Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani, Comitato Italiano IUCN e MATTM, Roma, 2013.



Altre specie importanti della fauna - Anfibi											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
1213	<i>Rana temporaria</i> – Rana temporaria				P		x				

Tabella 3.22 Elaborazione Ambiente Italia

Altre specie importanti della fauna - Mammiferi											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
1334	<i>Lepus timidus</i> – Lepre bianca				P		x				
	<i>Mustela erminea</i> - Ermellino				P					x	
1369	<i>Rupicapra rupicapra</i> – Camoscio delle Alpi				P		x				

Tabella 3.23 Elaborazione Ambiente Italia

Altre specie importanti della fauna - Piante											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
	<i>Campanula alpestris</i> All. – Campanula occid.le				P			x			
	<i>Leontopodium alpinum</i> Cass.- Stella alpina				P			x			
	<i>Veronica allionii</i> Vill. – Veronica di Allioni				P			x			

Tabella 3.24 Elaborazione Ambiente Italia

Per quanto attiene alle altre caratteristiche del sito, secondo quanto riportato nella scheda della ZSC, si tratta di “importanti formazioni a rodoreti umidi con presenza di numerosi lepidotteri fortemente minacciati in tutto l'arco alpino (*Colias palaeno*, *Albulina optilete*, *Aricia nicias*, *Parnassius phoebus*)”, mentre la qualità ed importanza è attribuita al fatto di essere “ambiente di alta montagna con lariceti, praterie, arbusteti subalpini, detriti e aree rupestri”.

Per quanto attiene agli impatti significativi e alle attività con effetti di rilievo per il sito, è individuato solo un impatto negativo, per minaccia o pressione, e si tratta del G01.03, “attività con veicoli motorizzati”, con classe bassa.

SIC Les Arnaud e Punta Quattro Sorelle

Il SIC/ZSC “Les arnaud e Punta Quattro Sorelle”, proposto come SIC nel 1995 e designato come ZSC con il D.M. 27.7.2016 (GU 193 del 19.8.2016), appartiene alla Regione Biogeografica Alpina.

Tale sito ha una superficie complessiva di 1.328 ettari, interamente ricadente nel territorio del Comune di Bardonecchia.

Il sito, come illustrato nella pubblicazione “La Rete Natura 2000 in Piemonte - I Siti di Importanza Comunitaria”, della Regione Piemonte (autori Sindaco R., Savoldelli P., Selvaggi A., ed. 2008, Regione Piemonte e Ipla), riguarda il territorio tra 1.350 e 2.811 metri, sullo spartiacque che separa la Valle della Rhô dalla Valle Stretta. Nel documento si annota che nella fascia più alta, sotto alle cime, si trovano ghiaioni quasi privi di vegetazione, con predominanza di paesaggi rupestri (rocce e macereti occupano più di un terzo della superficie del territorio), mentre in basso e nel vallone della Rhô i versanti sono coperti da praterie rupicole, prati-pascolo e poi dai boschi composti, in prevalenza, di larici-cembrete, ma anche di pinete di pino uncinato (*Pinus uncinata*) e pino silvestre (*Pinus sylvestris*), localizzate solo in Valle Stretta. Nella fascia ancora inferiore s'incontrano lembi di acero-tiglio-frassineti e, sui terreni, un tempo dissodati e coltivati, boscaglie pioniere d'invasione, essenzialmente corileti e pioppeti di Pioppo tremolo (*Populus tremula*). Per quanto riguarda le specie vegetali, si segnala la *Berardia subacaulis* (*Berardia lanuginosa*), endemismo del sud-ovest alpino, e di flora protetta dalla L.R. 32/82, tra cui *Paradisea liliastrum* (Giglio di monte), *Saxifraga oppositifolia* (Sassifraga a foglie opposte), *Saxifraga caesia* (Sassifraga verdazzurra) e alcune orchidee come *Epipactis helleborine* (Elleborina comune) e *Epipactis atro purpurea* (Elleborina violacea).

Per quanto riguarda la fauna, anche in tale caso nel documento si evidenzia l'importanza dei lepidotteri, in particolare i popolamenti legati agli ambienti arbustivi dei rodoreto-vaccinieti umidi, mentre per la restante fauna si tratta di specie tipiche dell'ambiente alpino, legate sia a spazi aperti a prateria che a spazi chiusi forestali, ma con la significativa presenza di un branco di lupi insediato in un areale che comprende una vasta zona, dalla conca di Bardonecchia fino alla valle di Cesana.

Nel documento si ritiene che la presenza di poche attività umane (pascolo estivo, escursionismo e arrampicata) e la scarsa accessibilità rendono poco vulnerabile il sito.

SIC IT 1110049 Les Arnaud e Punta Quattro Sorelle

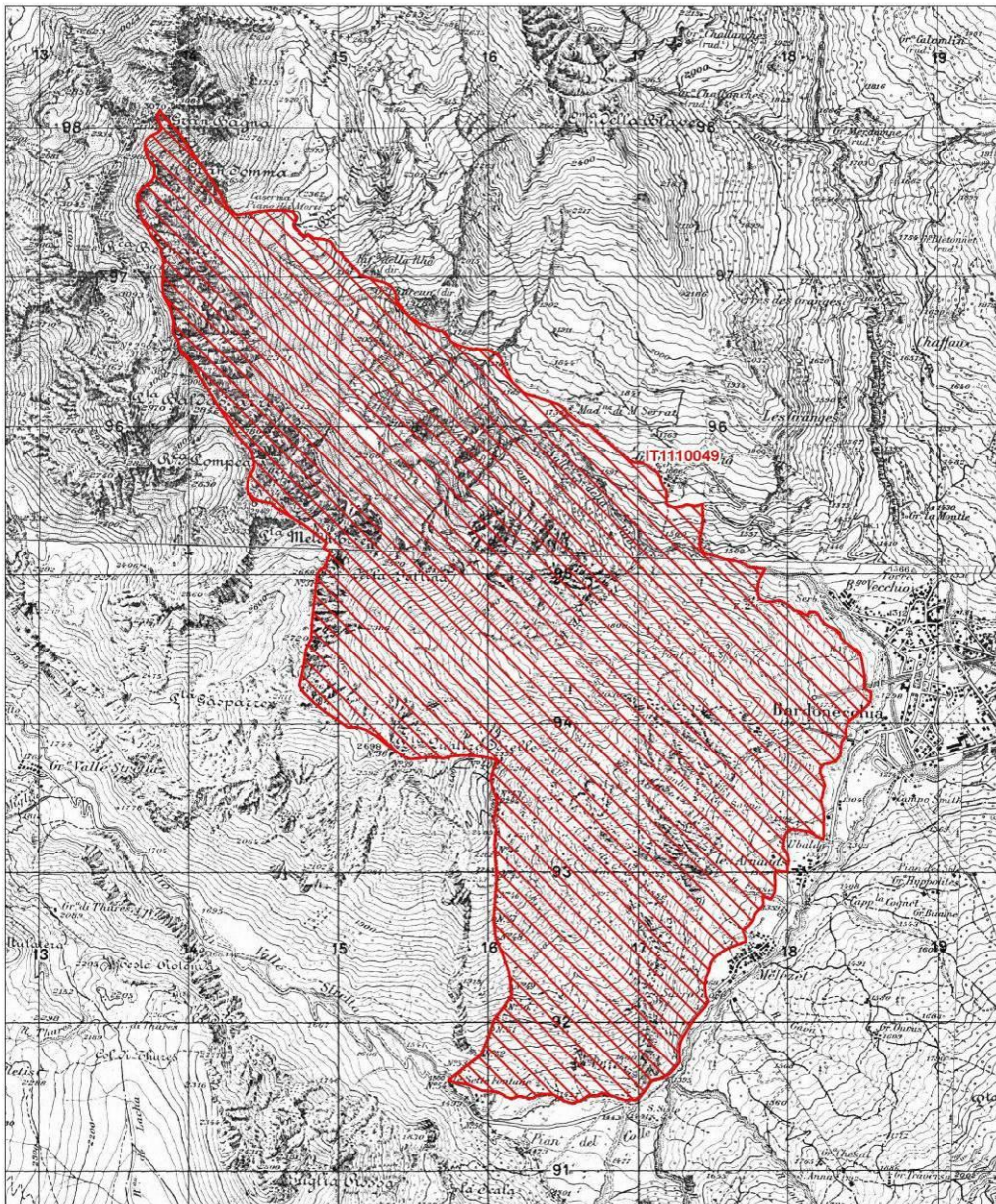


Regione: Piemonte

Codice sito: IT1110049

Superficie (ha): 1328

Denominazione: Les Arnaud e Punta Quattro Sorelle



Data di stampa: 07/12/2010

0 0.1 0.2 Km

Scala 1:25'000



Legenda

- sito IT1110049
- altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000

Immagine 3.16 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Geoportale Nazionale

Gli habitat per la caratterizzazione del sito, come riportato nella scheda della ZSC, sono ripartiti, in termini d'incidenza percentuale sul totale della superficie, secondo la seguente distinzione tra classi:

- N11 - Praterie alpine e sub-alpine, il 5%;
- N17 - Foreste di conifere, il 30%;
- N22 - Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose – Nevi e ghiacciai perenni, il 55%;
- N23 - Altri (inclusi i centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali), il 10%.

Per quanto attiene alle altre caratteristiche del sito, secondo quanto riportato nella scheda della ZSC, si tratta di "rocce e detriti calcarei con vegetazione specializzata e numerosi relitti xerotermofili e mediterranei nell'ambito dei lepidotteri; presenza di *Berardia subacaulis*, endemica di origine terziaria e della rara *Valeriana salinca*". L'importanza segnalata e quella di essere "area alpina calcarea con predominanza di habitat rupestri (pareti calcaree e ghiaioni)"; non sono individuati impatti significativi e attività con effetti di rilievo per il sito.

Gli habitat europei Natura 2000 presenti, secondo quanto riportato nella scheda della ZSC, sono quelli richiamati nella successiva tabella, con le annotazioni relative.

Codice: codice dell'habitat riportato nell'elenco dell'Allegato I Direttiva Habitat
Denominazione: nome dell'habitat riportato nell'elenco dell'Allegato I Direttiva habitat (se habitat prioritario * – PF; se non presente NP)
Sup./ n°: Superficie in ettari - numero se grotte
Q dati: qualità dei dati: G buona; M media; P scarsa
Rappresentatività: A eccellente; B buona; C significativa; D non significativa
Superficie relativa: rapporto superficie habitat nel territorio del sito / superficie habitat nel territorio nazionale – A se % > 15; B se % tra 15 e 2; C se % tra 2 e 0
Conservazione (grado di): A eccellente; B buona; C medio o limitata
Globale (valutazione del valore): A eccellente; B buono; C significativo

Habitat di cui all'Allegato I della Direttiva Habitat							
Codice	Denominazione	Sup./ n°	Q dati	Rapp	S rel	Cons	Glob
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e sibalpine	199,20		B	C	B	B
6520	Praterie montane da fieno	112,88		C	C	B	C
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	332,00		A	C	A	B
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	159,36		A	C	A	A
9420	Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>	330,67		B	C	B	B
9430(*)	Foreste montane e subalpine di <i>Pinus uncinata</i> (* su substrato gessoso o calcareo)	63,74		A	C	A	A

Tabella 3.25 Elaborazione Ambiente Italia

Tra i sei habitat individuati, uno è qualificato come "prioritario", il 9430 delle "foreste montane e subalpine di *Pinus uncinata* su substrato gessoso o calcareo", che riguarda una superficie limitata, per il quale è assegnato un giudizio di rappresentatività eccellente, un'incidenza ridotta rispetto all'estensione nazionale di tale categoria di habitat e un grado di conservazione eccellente che determinano, infine, una valutazione globale del valore "eccellente". La carta d'individuazione e delimitazione, all'interno del sito, degli habitat Natura 2000, non è stata ancora redatta.



Pur essendo necessari approfondimenti, si annota che l'habitat 6170, se associato alla categoria E4.1 EUNIS, della vegetazione nivale a macchia (comunità erbacee e prative nivali boreo-alpine), e l'habitat 6520, associato alla categoria E2.3 EUNIS, dei prati falciati montani delle Alpi, sono classificati come "vulnerabili" nella Lista Rossa europea, rientrando, quindi, nella casistica di quelle minacciate ovvero a "rischio di collasso". Nel primo caso i motivi sono ricondotti alla riduzione della qualità abiotica e biotica nei prossimi 50 anni e nel secondo caso alla riduzione della quantità, nel presente (entro i precedenti 50 anni) e storicamente (dal 1750).

Si riportano le caratteristiche principali degli habitat presenti, non già considerati nella descrizione del SIC Bardonecchia – Valle Fredda, riprendendo, in stralcio, quanto contenuto nel Manuale Italiano d'interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, redatto dal DPN del MATTM (a cura di E. Biondi, C. Blasi, S. Burrascano, S. Casavecchia, R. Copiz, E. Del Vico, D. Galdenzi, D. Gigante, C. Lasen, G. Spampinato, R. Venanzoni, L. Zivkovic, ed. 2010 - MATTM) e nella Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte (autori: Sindaco R., G.P. Mondino, A. Selvaggi, A. Ebone, G. Della Beffa, ed 2003 - Regione Piemonte).

6520 – Praterie montane da fieno

MATTM

Diagnostica

Praterie mesofile, più o meno pingui, montano-subalpine, ricche di specie. Di norma falciate, ma talvolta anche pascolate in modo non intensivo. Prevalgono elementi di *Poo-Trisetetalia* ai quali si associano, talvolta, componenti di *Nardetalia*, *Seslerietalia* e/o *Festuco-Brometea*. La combinazione fisionomica di riferimento comprende *Trisetum flavescens*, *Heracleum sphondylium*, *Viola cornuta*, *Astrantia major*, *Carum carvi*, *Crepis mollis*, *C. pyrenaica*, *Bistorta major* (*Polygonum bistorta*), *Silene dioica*, *S. vulgaris*, *Campanula glomerata*, *Salvia pratensis*, *Centaurea nemoralis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Crocus albiflorus*, *Geranium phaeum*, *G. sylvaticum*, *Narcissus poeticus* (= *N. radiiflorus*), *Malva moschata*, *Valeriana repens*, *Trollius europaeus*, *Pimpinella major* (subsp. *rubra*), *Muscari botryoides*, *Lilium bulbiferum*, *Thlaspi caerulescens*, *Viola tricolor* ssp. *subalpina*, *Phyteuma halleri*, *P. orbiculare*, *Primula elatior*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Alchemilla* spp., *Cirsium heterophyllum*, a cui si aggiungono altre specie.

Dinamica

Anche per le comunità afferenti a 6520, si tratta di situazioni determinate dall'utilizzo antropico. La vegetazione potenziale, sia nella fascia montana che in quella subalpina, è sempre di tipo nemorale. I triseteti sono stati ricavati, storicamente, a scapito di faggete, abieteti, peccete e lariceti o larici-cembreti. In prossimità dei prati il larice è spesso tra le specie più competitive e si sviluppa sui lembi abbandonati. Frequenti sono gli stadi di incespugliamento con ingresso di specie arboree, soprattutto conifere. In versanti a sud l'abbandono favorisce anche stadi cespugliati con ginepri e rose selvatiche. Numerosi prati falciati, che un tempo erano sicuramente da riferire ai triseteti, sono oggi abbandonati e solo sporadicamente pascolati da ovini. Soprattutto sui terreni decalcificati l'abbandono dei triseteti porta spesso alla formazione di orli vistosi dominati da *Chaerophyllum aureum*. I contatti catenali sono anch'essi condizionati dalla morfologia di dettaglio e dall'uso pregresso del suolo. Oltre a boschi e cespuglieti, anche torbiere, megaforbieti, rupi e detriti possono essere situati a stretto contatto.

Regione Piemonte

Praterie montano-subalpine a *Trisetum Flavescens*

Prati da sfalcio di fondovalle o di versante, caratterizzati dalla presenza di numerose specie, che si presentano stabili se sottoposti a cure colturali o in caso contrario interessati da invasione di specie arboree e arbustive, quali il Pioppo tremulo, la Betulla, l'Ontano bianco, l'Acerò di monte, il Frassino, l'Ontano alpino (e altri). Tale habitat, di formazione antropica per dissodamento di boschi e mantenimento con sfalcio e letamazione, presente in tutte le valli alpine, salvo su suoli molto acidi o umidi, è in contrazione o degrado, a seguito di abbandono o pascolamento. La biodiversità vegetale è elevata. L'habitat non presenta pregi naturalistici determinati da emergenze floristiche o vegetazionali.

8120 – Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)

MATTM

Diagnostica

Comunità casmofitiche delle rupi silicatiche povere di carbonati, dal piano, nelle regioni mediterranee, alle quote più elevate dell'arco alpino, sono distinte nei seguenti sottotipi o varianti: 62.21. Vegetazione casmofila alpina (*Androsacion vandellii*), che include diversi aspetti: comunità plano-collinari in settori a clima medioeuropeo-subcontinentale (*Asplenion septentrionalis*) o in settori a clima oceanico (*Asplenion billotii-Umbilicaria rupestris*); comunità su serpentini (*Asplenion cuneifolii*); 62.23. Comunità casmofitiche delle Alpi sud-occidentali (*Saxifragion pedemontanae*); 62.24. Vegetazione casmofila del sistema sardo (*Potentillion crassinerviae*) che si estende anche all'Arcipelago toscano (*Linarion caprariae*); 62.28. Vegetazione ibero-provenzale delle rupi silicee ricche di silicati basici (basalti e pteridotiti), dei piani termo e mesomediterranei (*Phagnalo saxatilis-Cheilanthon maderensis*). Interessa anche la Sardegna e la Calabria. Per quanto attiene ai primi due sottotipi, la combinazione fisionomica di riferimento include le seguenti specie principali: per

62.21, *Androsace vandellii*, *Saxifraga retusa*, *S. aspera*, *Phyteuma scheuchzeri*, *Primula hirsuta*, *Eritrichium nanum*, *Asplenium septentrionale*, *A. adiantum-nigrum*, *A. foreziense*, *A. onopteris*; 62.23 *Saxifraga pedemontana*, *S. florulenta*, *Galium tendae*, *Sempervivum montanum subsp. burnatii*, *Jovibarba allionii*.

Dinamica

Le comunità delle fessure delle rupi silicatiche sono per loro natura alquanto stabili e con scarse prospettive evolutive. Per quanto concerne i contatti catenali, anch'essi sono in relazione alle diverse regioni biogeografiche e alla quota. Non è infrequente il contatto con i prati aridi, con frammenti di arbusteti e boscaglie riferibili all'habitat 4060 "Lande alpine e boreali", con le cenosi delle praterie alpine dell'habitat 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole" e, soprattutto, dei detriti di falda o altri tipi di sfasciume riconducibili all'habitat 8110 "Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladani*)".

Regione Piemonte

Ghiaioni calcarei e di calcescisti montani alpini

Tale habitat ha una vegetazione discontinua su detriti di falda mobili o in corso di fissazione in zone a clima freddo dei piani montano sub-alpini. Le specie caratteristiche sono numerose e le cenosi sono stabili. La diffusione è indicata come localizzata e puntiforme, salvo nelle testate della Val di Susa, della valle Stura di Demonte e nelle valli delle Alpi Marittime. La biodiversità vegetale è giudicata notevole, con diverse specie di pregio naturalistico: *Berardia subacaulis* (endemica, con stazioni isolate in alta val di Susa, Maira e Stura di Demonte), *Viola cenisia* (endemica tra le Alpi Graie e Marittime), *Leucanthemum coronopifolium* (endemica tra Alpi Cozie e Marittime), *Leucanthemum ceratophylloides* (endemica di Alpi Cozie, Marittime e Appennino settentrionale), *Galeopsis reuteri* (endemica delle Alpi marittime), *Alium narcissiglorum* (endemica alpi Cozie e Marittime), *Campanula alpestris* (endemica dalla val di Susa alle alpi marittime), *Petasites paradoxus* (specie rara in Piemonte).

9430 – Foreste montane e subalpine di *Pinus uncinata* (* su substrato gessoso o calcareo)

MATTM

Diagnostica

Dinamica

Regione Piemonte

Boschi montano-subalpini di *Pinus uncinata* (* su substrati gessoso o calcarei)

Foreste composte da Pino uncinata e raramente da Pino silvestre, talvolta con presenza di larice o Pino cembro, si presentano come boschi radi, più spesso allo stato puro, in ambienti con precipitazioni relativamente basse (specialmente in val di Susa) e dove quelle nevose non sono persistenti. Le specie caratteristiche sono numerose. Si tratta di boschi stabili con uno stato di conservazione buono, in quanto da tempo non più utilizzati. Sono diffusi nelle valli con settore endalpico ma con aree localizzate e poco estese, dalla Val di Susa verso le zone meridionali. Sono considerate di pregio naturalistico per la presenza di *Festuca flavescens* (endemica dalle Alpi Graie alle Marittime), di *Primula marginata*, di *Teucrium lucidum* e *Sesteria cylindrica* (endemiche delle Alpi Cozie meridionali e Marittime), di *Gentiana ligustica* e *Carex tendae* (endemiche dalla val di Susa alle Alpi marittime), di *Viola pinnata* (specie rara), di *Carex alba*.

Le specie presenti, considerate nella direttiva Uccelli e Habitat, secondo quanto riportato nella scheda dalla ZSC, sono quelle richiamate nelle successive tabelle, con le annotazioni relative.

Cod.: codice distintivo della specie

Nome: nome scientifico e nome comune della specie

Tipo: p permanente; r riproduttivo; c concentrazione; w svernamento (p - per piante e specie non migratorie)

Min - Max: dimensione riferita al numero di individui

Unit: unità della popolazione - i individui; p coppie

Cat: categorie di abbondanza: C comune; R rara; V molto rara; P presente; DD qualità dei dati insufficiente

Q dat: qualità dei dati: G buona; M media; P scarsa; DD dati insufficienti

Pop: densità della popolazione presente nel sito / densità della popolazione nazionale - A se % > 15; B se % tra 15 e 2; C se % tra 2 e 0; D non significativa se la specie è osservata raramente

Con: grado di conservazione della popolazione A eccellente; B buona; C media o limitata

Iso: isolamento della popolazione - A (in gran parte) isolata; B non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C non isolata all'interno di una vasta area di distribuzione

Glo: giudizio globale - A eccellente; B buono; C significativo



Avifauna – Specie associate all'articolo 4 della Direttiva Uccelli o inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito						Stato nel sito			
		Tipo	Min	Max	Unit	Cat	Qdat	Pop	Con	Iso	Glo
A091	<i>Aquila chrysaetos</i> - Aquila reale	p				P	DD	C	B	C	B
		r	1	1	p		G	C	B	C	B
A215	<i>Bubo bubo</i> – Gufo reale	r	1	1	p		G	A	B	C	B
A103	<i>Falco peregrinus</i> - Pellegrino	c				C	DD	A	B	C	A
A076	<i>Gypaetus barbatus</i> - Gipeto	c	1	15	i		G	C	B	B	A
A078	<i>Gyps fulvus</i> - Grifone	c				R	DD	C	B	B	C
A338	<i>Lanius collurio</i> – Averla piccola	r				P	DD	C	A	C	A

Tabella 3.26 Elaborazione Ambiente Italia

Avifauna – Specie associate all'articolo 4 della Direttiva Uccelli o inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito						Stato nel sito			
		Tipo	Min	Max	Unit	Cat	Qdat	Pop	Con	Iso	Glo
1352	<i>Canis lupus</i> - Lupo	c				P	DD	D			

Tabella 3.27 Elaborazione Ambiente Italia

Per quanto attiene agli uccelli, tra le specie elencate, il Gipeto e il Grifone sono classificati, nella Lista Rossa dei vertebrati italiani”, come “critici”; l’Averla piccola è indicata come “vulnerabile” e l’Aquila reale e il Gufo reale come “quasi minacciati”.

In merito al Lupo, già si è annotato che è specie classificata come “vulnerabile” nella Lista Rossa italiana.

Le altre specie importanti presenti sono quelle richiamate nelle successive tabelle, con le annotazioni relative.

<p>Cod.: codice distintivo della specie Nome: nome scientifico e nome comune della specie Min - Max: dimensione riferita al numero di individui Unità: i individui; p coppie Categorie di abbondanza: C comune; R rara; V molto rara; P presente; Qualità dei dati: G buona; M media; P scarsa; DD dati insufficienti Categorie di motivazioni: IV – V specie nell'Allegato Direttiva Habitat; A dati Libro Rosso nazionale; B specie endemiche; C convenzioni internazionali; D altri motivi</p>

Altre specie importanti della fauna - Invertebrati											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
	<i>Anthocharis euphenoides</i>				P						x
	<i>Clossiana euphrosyne</i>				P						x
	<i>Clossiana selene</i>				P						x
	<i>Coenonympha glycerion</i>				P						x
	<i>Erebia aethiopella</i>				P				x		
	<i>Erebia aethiops</i>				P						x
	<i>Erebia meola</i>				P						x
1077	<i>Hyles hippophaes</i>				P	x					
1058	<i>Maculinea arion</i>				P	x					
	<i>Maculinea rebeli</i>				P			x			
	<i>Maculinea rebeli</i>				P			x			
1057	<i>Parnassius apollo</i>				P	x					
1056	<i>Parnassius mnemosyne</i>				P	x					
	<i>Thecla betulae</i>				P						x

Tabella 3.28 Elaborazione Ambiente Italia

Altre specie importanti della fauna - Anfibi											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
1213	<i>Rana temporaria</i> – Rana temporaria				P		x				

Tabella 3.29 Elaborazione Ambiente Italia

Altre specie importanti della fauna - Rettili											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
	<i>Lacerta bilineata</i> – Ramarro occidentale				P					x	
1256	<i>Podarcis muralis</i> – Lucertola muraiola				P	x					
	<i>Vipera aspis</i> – Vipera comune				P					x	

Tabella 3.30 Elaborazione Ambiente Italia



Altre specie importanti della fauna - Mammiferi											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
	<i>Cervus elaphus</i> - Cervo				P					x	
	<i>Eliomys quercinus</i> - Quercino				P					x	
	<i>Lepus europaeus</i> – Lepre comune				P					x	
	<i>Marmota marmota</i> - Marmotta				P					x	
	<i>Neomys fodiens</i> – Toporagno d'acqua				P					x	
1369	<i>Rupicapra rupicapra</i> - Camoscio				P		X				
	<i>Sciurus vulgaris</i> – Scoiattolo				P					x	
	<i>Sorex araneus</i> – Toporagno comune				P					x	

Tabella 3.31 Elaborazione Ambiente Italia

Altre specie importanti della fauna - Piante											
Cod.	Nome scientifico e comune	Popolazione nel sito				Motivazioni					
		Min	Max	Unit	Cat	IV	V	A	B	C	D
	<i>Berardia subacaulis</i> Vill.				P			x			
	<i>Crepis pygmaea</i> L.				P						x
	<i>Valeriana salinca</i>				P						x

Tabella 3.32 Elaborazione Ambiente Italia

In merito alle specie sopra elencate, si annota che il Quercino è classificato come “quasi minacciato” mentre per il Toporagno d'acqua i dati sono insufficienti a determinare lo stato in Italia.

3.9 Infrastrutture

Il territorio di Bardonecchia è interessato dalla presenza di alcune infrastrutture ferroviarie e viarie di primaria importanza; la linea ferroviaria Torino-Bardonecchia e la linea internazionale Torino-Lione di collegamento Italia-Francia, tramite il traforo ferroviario del Frejus; l'Autostrada A32 (E70) Torino-Bardonecchia e il Traforo T4, per il quale si prevede l'apertura della seconda canna nel 2019, di collegamento con la Francia; la SS 335 Torino-Bardonecchia, che si raccorda con la SS 24, detta "del Monginevro"; la SP 216 che collega, attraverso il Colle della Scala, Bardonecchia con il comune francese di Névache (frazione Plampinet) e quindi con Briançon; la SP 235 di Rochemolles, che collega l'omonima frazione all'abitato principale di Bardonecchia.

La linea ferroviaria, per entrare nella stazione di Bardonecchia, dopo il tratto in affiancamento alla Dora di Bardonecchia, all'ingresso dell'abitato attraversa su ponte il corso d'acqua formato dalla confluenza tra il Torrente Frejus e il Torrente Melezet. La SS335, allo stesso modo, consente di entrare in Bardonecchia mediante due ponti in via Torino, uno sul Torrente Rochemolles e uno sul Torrente Melezet, e un ponte in via Susa – via Medail, sul Torrente Rochemolles.

Nel territorio di Bardonecchia si trova un invaso artificiale, ricavato sbarrando il Torrente Rochemolles con una diga a gravità realizzata, negli anni '30 del XX secolo, dalle Ferrovie dello Stato al fine di convogliare l'acqua in due serbatoi situati in località Fregiusia e poi, per caduta in condotta forzata, nella centrale idroelettrica sita in Bardonecchia. Nell'anno 2012 sono ultimati i lavori di costruzione della nuova centrale idroelettrica ha una potenza di 22 MW, produce energia elettrica rinnovabile per circa 42 GWh. La vecchia centrale, dagli anni '60 del XX secolo, passata in gestione all'Enel e poi a Enel Green Power, a seguito dell'acquisizione, nel 2011, da parte di SMAT (Società Metropolitana Acque Torino SpA), è oggetto di adeguamento in modo da installare un impianto di potabilizzazione, che riceve le acque utilizzate nella nuova centrale idroelettrica, funzionale ad alimentare la rete dell'acquedotto della Valle di Susa che serve 27 Comuni.

Un secondo laghetto artificiale, quello di Sette Fontane, ricavato con lo sbarramento (diga del 1921) lungo il Rio della Valle Stretta, ora di proprietà Enel Green Power, è situato di poco a monte della località Pian del Colle. L'invaso ha una superficie di 5.000 m² per complessivi 48.000 m³ di acqua, di cui 30.000 utilizzabili ai fini della produzione di energia tramite una turbina da 7 Megawatt; le acque sono utilizzate anche per alimentare il sistema di innevamento artificiale del comprensorio sciistico di Colomion – Les Arnauds – Melezet.

L'esecuzione nel 2015 di un progetto di adeguamento ha determinato l'abbassamento dell'altezza dello sbarramento, con una sistemazione definitiva per un DMV di 116 l/s ed opere di rilascio per lo svuotamento in caso di emergenza costituite da uno scarico di superficie e da uno scarico di fondo. Lo scarico passa a 132,68 m³/s complessivi, con un deflusso di 16,18 m³/s attivando solo quello superficiale in condizioni di massimo invaso, a cui si aggiungono 5,63 m³/s dello scarico di fondo. L'invaso è periodicamente riempito, per un volume annuale di 1.000-2.000 m³, da materiale roccioso frantumato e da legname, trascinato a valle in occasione di eventi di piena del torrente, data l'elevata instabilità idrogeologica del bacino imbrifero montano della Valle Strette, per altro ricadente in territorio francese. Uno studio eseguito nel 2009 assumendo come riferimento un tempo di ritorno di 50 anni, con 16,7 m³/s, di 100 anni, con 20,2 m³/s e di 200 anni, con 23,7 m³/s, ha portato a definire in 34 m³/s il valore di portata della sicurezza idraulica dello sbarramento da assicurare come capacità di scarico. Le prove eseguite nel 1999, di rilascio simulato in occasione di un evento di piena, non hanno superato



i 10 m³/s per evitare esondazioni e il coinvolgimento delle strutture turistiche di Pian del Colle. La gestione dell'invaso contempla un monitoraggio continuo e l'allerta in caso di manovre per eventuali risposte a situazioni di piena.

Un terzo laghetto artificiale è situato sul versante del rilievo di Poggio tre Croci, poco sopra all'abitato di Bardonecchia, con una condotta forzata esterna che raggiunge il fondovalle dove si trova la centrale idroelettrica di Enel Green Power.

Il territorio di Bardonecchia è interessato dall'avviata realizzazione dell'elettrodotto di Terna, per la connessione Italia-Francia, che si sviluppa in cavo interrato lungo l'Autostrada A32, e dalla presenza delle linee elettriche aeree di Enel, incluso un elettrodotto che fa capo alla nuova centrale idroelettrica.

A ridosso della SS335, sul lato in sinistra idrografica della Dora di Bardonecchia, si trova l'impianto di depurazione. In merito alla rete fognaria si evidenzia che un progetto del 2017 prevede un collettore fognario di capacità pari a 1.000 AE, a servizio dell'hotel e di parte delle frazioni sul versante del M. Jafferau e che l'Hotel Jafferau è dotato di impianto di depurazione con capacità massima di 500 AE, con scarico nel Rio Repert.

La rete acquedottistica è articolata nei seguenti sistemi: quello comunale che serve il capoluogo, con una capacità massima per 25.000 persone, alimentato da una captazione di 24-28 l/s in Valle Stretta, da due captazioni nella Valle della Rho, una a Sur le Pis e una, da 6 l/s, in località Pian dei Morti, da un gruppo di cinque pozzi situati in località Orgiera, con capacità massima di 35 l/s, ed infine da una captazione sul T. Rochemolles, in frazione Issaud, di portata limitata, con uno stoccaggio nel serbatoio ubicato in via S. Rocco; quello consortile che serve la frazione di Millareus, alimentato da tre sorgenti in quota, quella in località Plateau con portata di 7 l/s; quello comunale e consortile della frazione Gleise, servito da tre captazioni sul M. Jafferau, la Selletta, la Pra Long e la Clos, con portata minima di 1,1 l/s e massima di 2,3 l/s con previsione di una nuova in località Pra Long bassa; quello consortile della frazione di Rochemolles, con una presa all'imbocco della valle Fredda di 2 l/s; quello per la frazione di Melezet. Con captazione in località Chesal e in località Clos.

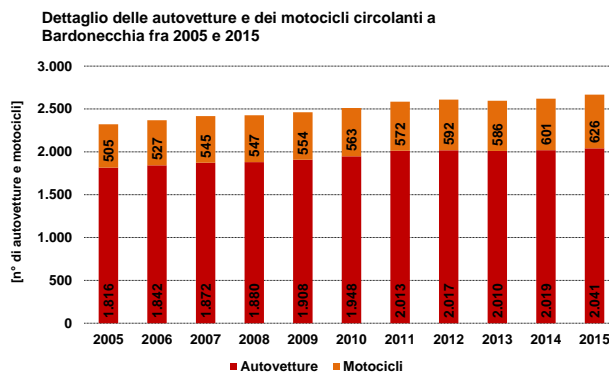
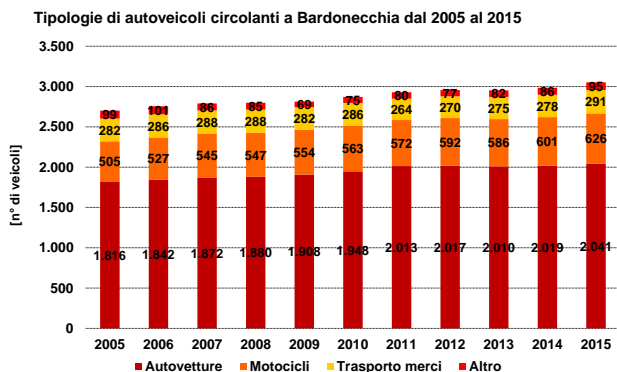
Tra le infrastrutture, rivestono una particolare importanza, per l'economia locale, gli impianti di risalita, già descritti in un precedente paragrafo del presente documento.

3.10 Il parco veicolare circolante nel Comune di Bardonecchia

Il parco veicolare complessivo, immatricolato a Bardonecchia nel 2015, è composto da 3.053 veicoli, di cui:

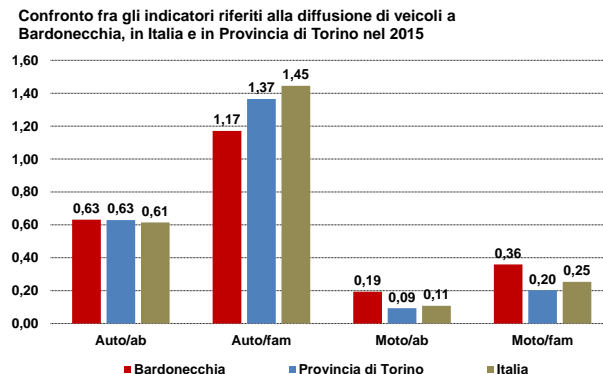
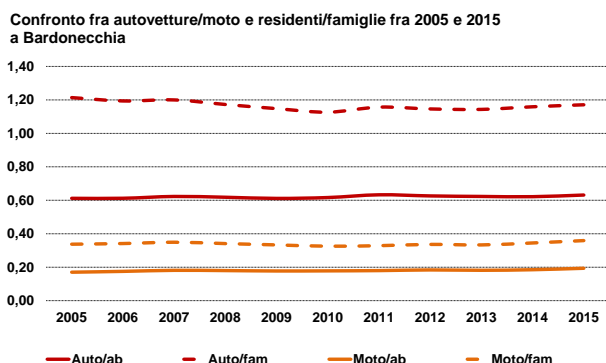
- 2.041 sono autovetture;
- 626 sono motocicli;
- circa 290 sono autocarri e motocarri per trasporto merci;
- e circa 95 sono i rimorchi, trattori stradali e mezzi speciali, di minor rilievo nella costruzione di questa analisi.

I grafici che seguono riportano, in serie storica dal 2005 al 2015, il numero e la tipologia di autoveicoli circolanti a livello comunale.



Grafici 3.43 e 3.44 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

È evidente, da questa prima sintesi di dati statistici, che le tipologie veicolari più rilevanti siano rappresentate dalle autovetture e dai motocicli e che l'analisi delle dinamiche di settore debba partire da queste due categorie. La serie storica di informazioni a disposizione, inoltre, evidenzia un parco autovetture e motocicli con trend crescente nel corso degli anni. Le autovetture, infatti, crescono del 12 % circa nell'arco del decennio analizzato, con 225 unità in più; i motocicli si incrementano del 23 % nello stesso periodo, crescendo di più di 120 unità.



Grafici 3.45 e 3.46 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI e Istat

Per interpretare correttamente gli andamenti fin qui descritti è utile porre a confronto il numero di autovetture e di motocicli con la popolazione residente e le famiglie residenti, nel corso degli stessi anni. Questo confronto viene posto all'interno dei grafici precedenti: si deduce che sia gli indicatori riferiti alle auto che alle moto, per abitante e per famiglia, evidenziano un andamento abbastanza piano, senza variazioni significative. Infatti le auto per abitante passano da 0,61 registrate nel 2005 a 0,63 nel 2015 e le moto, nello stesso periodo, crescono da 0,17 moto/abitante a 0,19 nel 2015. Questa situazione invariata nell'arco di un decennio rappresenta una sorta di equilibrio nelle modalità di trasporto maggiormente fruita dalla popolazione a livello locale.

Per avere un termine di confronto riferito al tasso di motorizzazione del territorio, il Grafico precedente evidenzia la differenza fra tre livelli di analisi riferiti al Comune, alla Provincia di Torino e alla media italiana:

- le auto per abitante risultano pressoché allineate ai tre livelli, con un lieve discostamento della media italiana rispetto a quella locale e provinciale;



- al contrario, il numero di moto per abitante si discosta maggiormente a Bardonecchia rispetto alla media nazionale e provinciale dove si registra la metà del parametro di diffusione (0,19 moto/abitante a Bardonecchia, contro 0,09 moto/abitante della Provincia di Torino);
- l'indicatore riferito alle auto per famiglia è quello su cui maggiormente si segna la differenza rispetto agli altri due livelli e questo si spiega facendo riferimento alla struttura media del nucleo familiare di Bardonecchia molto più contratta rispetto agli altri due livelli (a Bardonecchia, infatti il nucleo familiare medio, nel 2015, è costituito da circa 1,85 componenti, contro i 2,16 componenti registrati a livello provinciale e i 2,35 componenti medi della famiglia italiana).

Autovetture	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Tasso di motorizzazione 2015
Bardonecchia	1.816	1.842	1.872	1.880	1.908	1.948	2.013	2.017	2.010	2.019	2.041	0,63 auto/abitante

Tabella 3.33 Elaborazione Ambiente Italia su base dati Istat e ACI.

Oltre ad analizzare le tendenze di sviluppo del parco autovetture, è importante valutare anche la qualità energetica e ambientale dello stesso e il ritmo con cui l'utente medio del trasporto privato tende a svecchiare il proprio automezzo. Questa analisi permette di evidenziare la maggiore o minore anzianità del parco autovetture e conseguentemente l'aderenza o meno dello stesso ai livelli imposti di anno in anno dalle direttive europee in termini di efficienza.

Nel 2015, la disaggregazione delle autovetture immatricolate a Bardonecchia per classe euro di appartenenza descrive un parco veicolare in cui la maggior parte delle autovetture appartiene alle classi Euro IV ed Euro V (rispettivamente il 32 e il 24 % del parco autovetture), seguono le auto appartenenti al gruppo Euro III ed Euro II rispettivamente con il 17 e l'11 % del parco auto.

Le autovetture Euro VI, ultima classe commercializzata sono sessanta e non sono presenti auto elettriche. È ancora alta la presenza di autovetture Euro 0 che rappresentano il 10 % circa del parco veicolare. Sono, invece, meno rilevanti le autovetture Euro I. Il parco veicolare, per come strutturato, presenta un discreto ritmo di svecchiamento; il blocco Euro IV, V e VI è cresciuto negli ultimi dieci anni di 800 unità, passando da un'incidenza del 23% a un'incidenza del 60 %.

Valutando le singole classi, nel 2015 emerge che, rispetto agli ultimi 10 anni:

- le autovetture Euro 0 sono passate da 14 al 9% del parco veicolare, riducendosi di circa 80 unità;
- la classe Euro I si è ridotta in modo più rapido passando dall'8 % al 3 % e con circa 90 unità in meno;
- l'11 % delle autovetture nel 2015 è in classe Euro II (contro il 24 % registrato nel 2005);
- il 17 % è in classe Euro III (contro il 29 % del 2005), la riduzione in valore assoluto ammonta a 180 unità in meno;
- la classe Euro IV rappresenta il 31 % del parco auto di Bardonecchia, nel 2005 le autovetture di questa classe rappresentavano il 23 % del parco auto. Questa classe ha avuto già un massimo nell'anno 2010 in cui l'incidenza sul parco auto totale ha raggiunto il 38 %;
- le autovetture Euro V rappresentano il 25 % delle autovetture presenti a Bardonecchia; nel 2005 non erano rappresentate (questa classe è stata immessa in vendita nel 2009 e presenta un andamento ancora crescente);
- infine le auto Euro VI, immesse in vendita a partire dal 2013, sono in totale 59 unità.

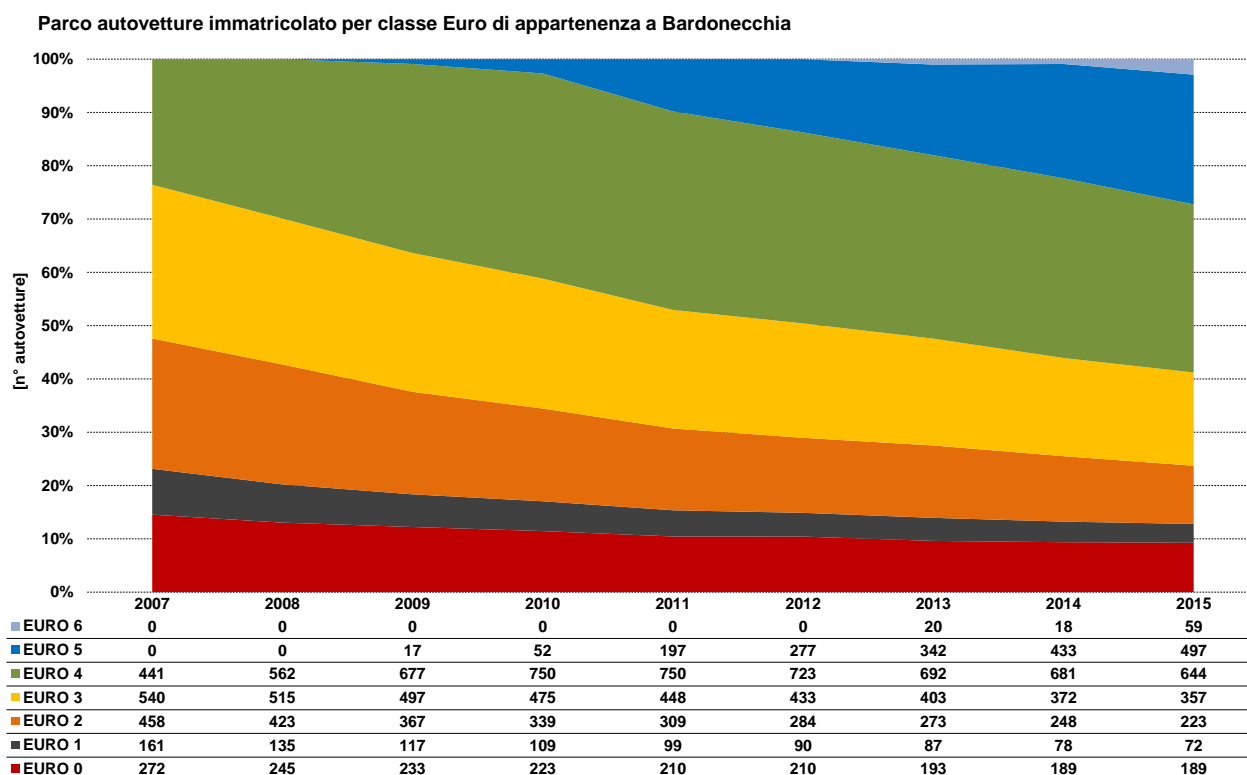


Grafico 3.47 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI.

Anno	Nuove immatricolazioni	Iscrizioni auto usate	Totale nuove auto	Auto svecchiate	% svecchiamento	
2007		105	5	110	94	5 %
2008		94	4	98	90	5 %
2009		88	11	99	71	4 %
2010		82	4	86	46	2 %
2011		100	1	101	36	2 %
2012		56	1	57	53	3 %
2013		64	1	65	65	3 %
2014		70	6	76	67	3 %
2015		83	7	90	68	3 %

Tabella 3.34 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI.

Ogni anno viene in media svecchiato il 3-4 % del parco auto comunale, circa 70 autovetture all'anno.

Il confronto con il livello provinciale e con quello nazionale permette di qualificare meglio le dinamiche evidenziate a livello locale. Tuttavia emerge una complessiva coerenza fra i tre livelli, come meglio descritto nel grafico che segue; il livello locale si qualifica come intermedio fra Provincia di Torino e livello nazionale. La Provincia di Torino presenta un parco veicolare leggermente più ammodernato rispetto a quello locale e nazionale. Le auto di classe Euro IV o superiore a livello nazionale sono il 55 % del parco autovetture, a livello locale rappresentano una fetta del 59 % e in Provincia di Torino rappresentano il 61 %.

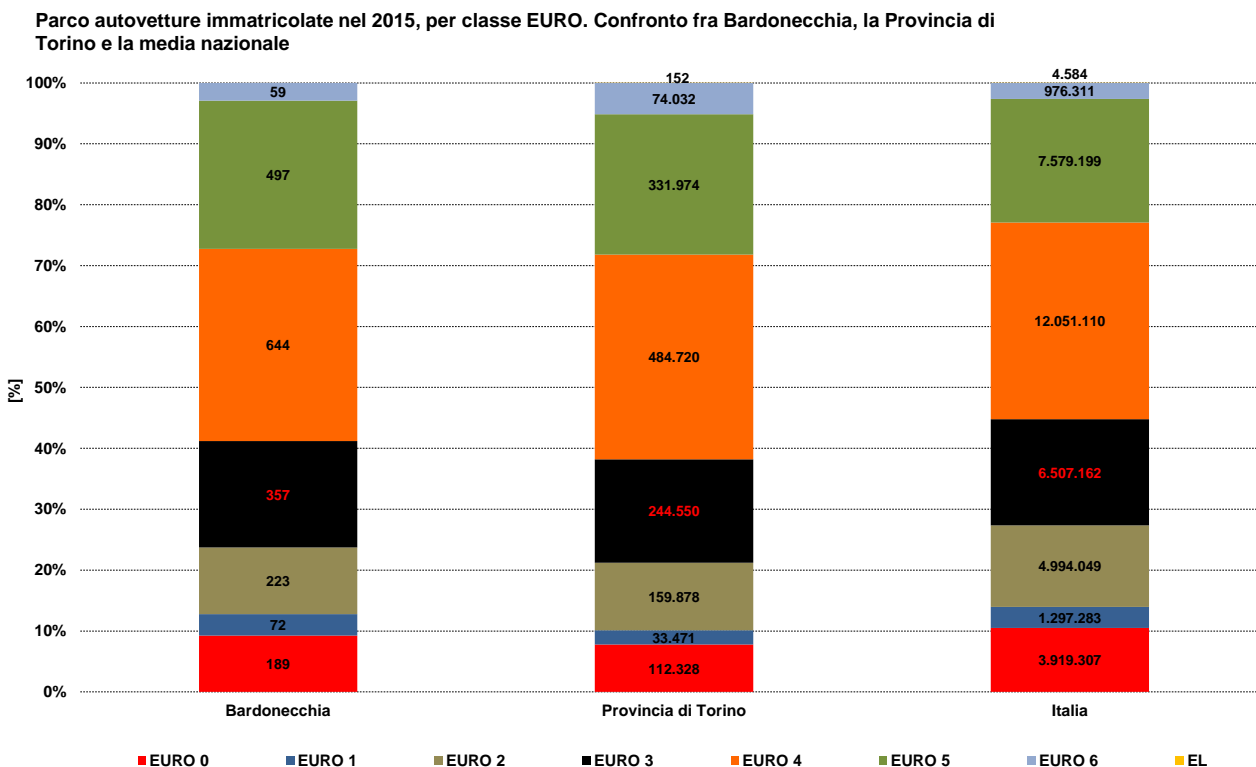


Grafico 3.48 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Per poter individuare nella sua complessità la qualità energetica e ambientale del parco autovetture è opportuno procedere ad altre due disaggregazioni: la prima riferita ai vettori di alimentazione delle autovetture e la seconda, invece, legata alla cilindrata delle stesse.

Rispetto ai dati fin qui trattati, tuttavia, non è disponibile una statistica specifica comunale su queste due tematiche e per questo motivo si utilizzano le statistiche provinciali di Torino ritenute rappresentative della struttura media anche del parco autovetture comunale.

In termini di alimentazione, nel corso degli ultimi anni, si assiste a una graduale sostituzione delle autovetture a benzina, che decrescono, con autovetture alimentate a gasolio che invece segnano un andamento crescente. Questa tendenza risulta oggi evidente a tutti i livelli territoriali di analisi anche se con ritmi abbastanza differenti. Infatti, in molte provincie italiane si è già giunti all'anno in cui la percentuale di autovetture alimentate a gasolio e di quelle alimentate a benzina coincidono. In Provincia di Torino, dopo una prima fase in cui il ritmo di decrescita delle auto a benzina a favore di quelle con alimentazione a gasolio (fino al 2009) era maggiormente accentuato, si è assistito a un ridimensionamento del ritmo di modifica (cambia l'inclinazione della curva nel grafico seguente). L'utilizzo di vettori alternativi (GPL o gas naturale) qui presenta una tendenza in crescita comparabile con quanto accade per il gasolio.

Disaggregazione percentuale delle autovetture per tipologia di alimentazione fra 2005 e 2015

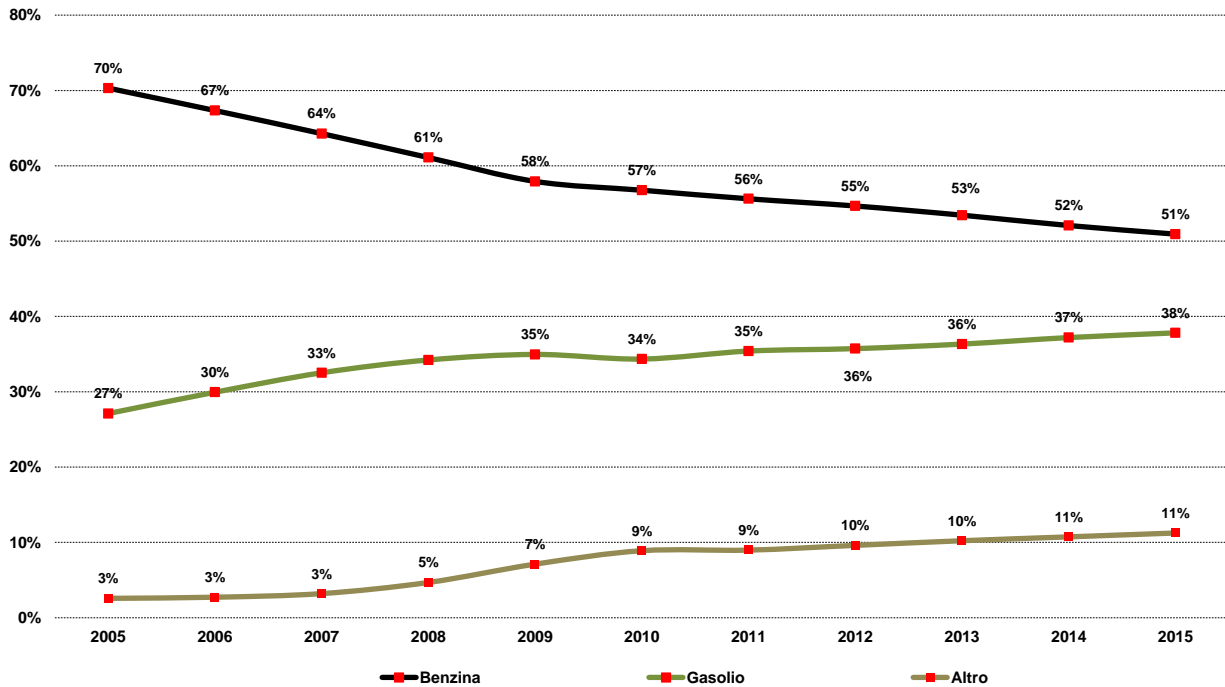
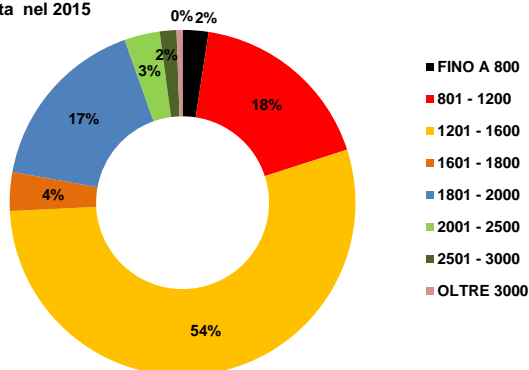


Grafico 3.49 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

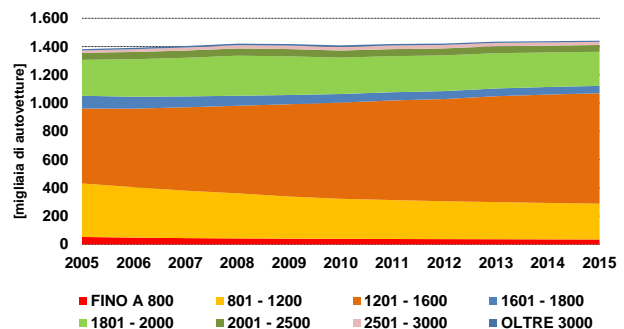
Nel 2015:

- il 51 % delle autovetture è alimentata a benzina (contro il 70 % registrato nel 2005);
- il 38 % è a gasolio (contro il 27 % del 2005);
- l'11 % ha un'alimentazione mista benzina/gas naturale o benzina/GPL (contro il 3 % del 2005).

Parco autovetture immatricolato in Provincia di Torino per cilindrata nel 2015



Parco autovetture circolante in Provincia di Torino per cilindrata



Grafici 3.50 e 3.51 Elaborazione Ambiente Italia su base dati ACI

Infine, è possibile stimare una disaggregazione delle autovetture per cilindrata. Anche in questo caso, non essendo disponibile per nessuna annualità il dato ACI riferito al Comune, si procede a delineare il quadro delle cilindrata facendo riferimento alle disaggregazioni provinciali.

Si legge una dinamica di crescita delle autovetture di cilindrata medie (1.200 cc – 1.600 cc) che nel 2015 rappresentano il 55 % circa delle autovetture complessive contro un peso del 38 % registrato nel



2005. A fronte di questo incremento si evidenzia un calo delle cilindrato piccole (inferiori a 1.200 cc) che da un'incidenza del 31 % registrata nel 2005 scendono di 11 punti percentuali. Non si modifica, invece, in modo sostanziale il peso delle cilindrato medio-alte (1.600 cc – 1.800 cc) che resta intorno al 17-18 %.