

Cambiamenti climatici, innevamento programmato e impatto ambientale:

La Gestione sostenibile delle piste da sci piemontesi

Riccardo Beltramo – Michele Freppaz – Marco Giardino – Michele Guerini – Giacomo Pasino



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**

Università degli studi di Torino

Torino, 2023

www.collane.unito.it

Università degli studi di Torino

ISBN: 9788875902711

Cambiamenti climatici, innevamento programmato e impatto ambientale:

La Gestione sostenibile delle piste da sci piemontesi © 2023

di Riccardo Beltramo – Michele Freppaz – Marco Giardino – Michele Guerini – Giacomo Pasino

è distribuita con Licenza Creative Commons

Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.it>

Presentazione della pubblicazione

"*Cambiamenti climatici, innevamento programmato e impatto ambientale: La Gestione sostenibile delle piste da sci piemontesi*" è il frutto di attività compiute attraverso una Convenzione di Ricerca stipulata tra l'ARPIET - Associazione Regionale Esercenti Impianti Trasporto a Fune in concessione, (Associazione di categoria costituita presso l'Unione Industriale di Torino), e l'Università degli Studi di Torino, Centro Interdipartimentale sui Rischi Naturali in Ambiente Montano e Collinare - NatRisk (Referente scientifico: Prof. Riccardo Beltramo) ed il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (Referente scientifico: Prof. Michele Freppaz).

Gli obiettivi della Convenzione, stipulata nel 2020 ed estesi con le attività fino al terzo trimestre del 2021, sono stati:

- la collaborazione finalizzata alla realizzazione del presente studio che analizza le attuali tecnologie per la preparazione delle piste, considerando gli impatti ambientali e compiendo un'analisi sulla sostenibilità delle stazioni sciistiche;
- la collaborazione finalizzata alla condivisione dei dati relativi ai sistemi di monitoraggio delle condizioni delle piste ed alle misure adottate per la prevenzione di eventi derivanti dai rischi naturali, nell'ambito del progetto Inte.Ri.M. - The Internet of Things for Natural Risk Management - Inte.Ri.M.

Dalla conclusione dei lavori, sono stati organizzati due momenti di condivisione dei risultati, nel 2021 e nel 2022:

UNIONE INDUSTRIALI Torino

ARPIET
Associazione Regionale Esercenti Impianti Trasporto a Fune in concessione

Nitro ATP Finals Fan Village
Padiglione «Torino so much of everything», Area Talk
Piazza San Carlo, Torino

SAVE THE DATE
15.11.2021
Ore 14:00-15:00

Pie-Monte
Strategie per il futuro e sviluppo sostenibile delle stazioni sciistiche

Intervengono
Giampiero ORLEONI
Riccardo BELTRAMO
Michele FREPPAZ
Marco GIARDINO
Nicola BOSTICCO

Presidente ARPIET
Università di Torino - NatRisk
Università di Torino - NatRisk
Università di Torino - NatRisk
Vicepresidente ARPIET

Modera: Davide LABATE, telecronista RAI Coppa del Mondo di Sci

RSVP a arpiet@ui.torino.it



Il dibattito attuale sul ruolo delle stazioni sciistiche nel quadro di un'offerta turistica regionale e delle sollecitazioni derivanti dai cambiamenti climatici è molto vivace e rilevante anche dal punto di vista scientifico. Per dare piena attuazione agli obiettivi della Convenzione e per fornire elementi al dibattito, si procede alla pubblicazione integrale del Rapporto di Ricerca su www.collane.unito.it

Gli Autori ringraziano per la collaborazione le aziende associate all'ARPIET e la Dott.ssa Elena Pandolfi dell'Unione Industriale di Torino per la preziosa attività di coordinamento.

Summary Report

Cambiamenti climatici, innevamento programmato e impatto ambientale:

La Gestione sostenibile delle piste da sci piemontesi

Riccardo Beltramo – Michele Freppaz – Marco Giardino – Michele Guerini – Giacomo Pasino

Università degli studi di Torino

- Le stazioni sciistiche associate ad Arpiet che hanno restituito il questionario compilato (in tutto o in parte) sono 22 e rappresentano il 67,1% degli impianti piemontesi. In tema di capacità di trasporto degli sciatori, esse garantiscono il 79% della portata oraria totale.
- Le stazioni sciistiche che hanno partecipato all'indagine si distribuiscono uniformemente lungo tutto l'arco alpino piemontese, in un intervallo di quote compreso fra i 500 m s.l.m. (comprensorio di Varallo Sesia Sacro Monte) e i 3000 m s.l.m. (comprensorio Monterosa Ski – Alagna Valsesia).
- In media, le stazioni sciistiche piemontesi che hanno risposto al questionario sono composte da un numero di impianti inferiore a 7.
- Mediamente, tra le stazioni rispondenti, il 34,8% delle piste è dotato di innevamento programmato. In Piemonte sono 563,65 i chilometri di piste con innevamento programmato. Il valore percentuale più alto di piste con innevamento programmato è del 77% per la stazione Alagna Valsesia – Monterosa Ski, seguito dal 70% per Biemonte Sciovie. Questi valori corrispondono, rispettivamente, a 11,71 e 8,72 chilometri di piste. All'opposto, le stazioni di Rucaski e Pian Munè non hanno piste dotate di innevamento programmato.
- I km di pista dotati di innevamento programmato tra il 2015 e il 2020, così come la superficie innevata, non hanno subito variazioni significative (si registra, tra tutte le stazioni rispondenti, un aumento complessivo di 20 km; ma bisogna considerare il fatto che alcune stazioni hanno fornito dati per la sola stagione 2019/2020). Si registrano, invece, incrementi nel numero di unità di sistema di innevamento programmato, in particolare nei distretti delle Alpi Liguri, Alpi Marittime, Monte Rosa e Alpe di Mera.
- I volumi di acqua (m³) utilizzati per la produzione di neve programmata nel quinquennio fra il 2015 e il 2020 sono risultati molto variabili. La stima prudenziale del fabbisogno d'acqua di tutte le stazioni associate ad Arpiet è di circa 2 milioni di m³. Questo dato corrisponde allo 0,3% del volume d'acqua prelevato in Piemonte per usi potabili e allo 0,034% dei prelievi d'acqua in agricoltura in Piemonte.
- L'acqua utilizzata negli impianti non subisce trattamenti fisici nel 74% delle stazioni sciistiche rispondenti mentre nessuna stazione sciistica rispondente segnala invece trattamenti chimici o fisico-chimici dell'acqua prima di essere utilizzata negli impianti. Nella

produzione di neve programmata in nessuna stazione rispondente l'acqua subisce dei trattamenti che prevedono l'impiego di additivi.

- Il consumo complessivo di energia delle stazioni sciistiche rispondenti nella stagione 2019-2020 è risultato pari a 24,023 GWh. A livello complessivo, la produzione della neve assorbe il 41,8% di questo totale, mentre il funzionamento degli impianti di risalita il 58,2%.
- Le fonti di produzione energetica a cui attingono le stazioni sciistiche sono varie. Una sola stazione tra le rispondenti (Alagna Valsesia – Monterosa Ski) dichiara di autoprodurre energia elettrica, in tutti gli altri casi, si fa ricorso alla rete elettrica nazionale.
- Il consumo totale di energia stimato delle stazioni sciistiche piemontesi, rapportato alla sola produzione regionale di energia da fonte idroelettrica nel 2017, rappresenta lo 0,62%. Se rapportato alla produzione da Fonti di Energia Rinnovabile (FER), pari a 9.716,90 GWh nel 2017, rappresenta lo 0,38% e, infine, se rapportato all'intera produzione di energia elettrica, da fonti rinnovabili e non, pari a 27.037 GWh, rappresenta lo 0,14%.
- Il numero medio di giorni di apertura delle stazioni sciistiche nelle stagioni dal 2015 al 2019 è risultato pari a 103.
- L'età media del parco macchine al 2020, elaborato come media aritmetica sui valori indicati da 17 stazioni sciistiche, è pari a 5.120 ore di funzionamento. In media, nelle stazioni rispondenti si consumano 75.000 mila litri di gasolio all'anno e ciascun gatto delle nevi consuma circa 1.000 litri di gasolio.
- Sono 10, quindi il 53%, le stazioni sciistiche che non prevedono alcuna gestione del pericolo valanghe. Nei casi in cui sia prevista e praticata una gestione del pericolo, la maggior parte delle stazioni utilizza tecniche all'avanguardia, che richiedono un'elevata specializzazione, di norma acquisita attraverso i corsi organizzati dall'AINEVA.
- In undici stazioni è previsto un monitoraggio delle instabilità dei versanti interessati da riprofilatura attraverso ispezioni, mentre le restanti otto stazioni (cioè il 42% delle stazioni rispondenti) hanno dato una risposta negativa.
- Dal punto di vista della gestione del suolo, la maggior parte delle stazioni (63%) pratica lo scotico, la conservazione ed il riutilizzo del "terreno vegetale superficiale" asportato durante la costruzione delle piste da sci.
- Per quanto riguarda le operazioni di inerbimento, le stazioni adottano una strategia variegata. Sebbene l'utilizzo di miscugli con sementi locali sia una pratica sempre più diffusa e suggerita per la gestione sostenibile del suolo nei comprensori sciistici, sono solo sei le stazioni che utilizzano esclusivamente miscugli con sementi locali, mentre altre sei stazioni utilizzano miscugli commerciali e cinque stazioni utilizzano miscugli con entrambi i tipi di sementi.
- Le stazioni sciistiche in cui non sono state riportate azioni per la conservazione di aree naturalistiche durante la progettazione di nuovi tracciati sono la maggioranza (68%). Se ne deduce che le piste da sci in tali stazioni non si sovrappongono ad aree incluse in zone protette o di interesse comunitario. Sono 4, invece, le stazioni che hanno dato risposta affermativa, dichiarando quindi di tenere conto della preservazione di aree di pregio naturalistico.
- Le piste da sci vengono utilizzate anche d'estate nella maggior parte delle stazioni sciistiche rispondenti (il 68,4%). Solamente in sei casi la risposta è stata negativa. Le attività che vengono praticate in estate sulle piste da sci sono prevalentemente legate alla pratica di attività

sportive/ricreative. Anche gli impianti di risalita vengono utilizzati nella stagione estiva dalla maggior parte dei rispondenti. Solamente tre stazioni sciistiche riportano una risposta negativa sul tema. Anche in questo caso la fruizione è legata all'ambito sportivo.

- I **sistemi di gestione ambientale (SGA)** sono strumenti volontari, che perseguono il miglioramento della prestazione ambientale di un'organizzazione sulla base di indicatori che la rendano confrontabile. Tra i principali strumenti di gestione ambientale rientrano lo standard internazionale ISO 14001 e l'EMAS-*Eco Management and Audit Scheme-Regulation* dell'Unione Europea.
- Le configurazioni da prendere in esame per integrare una gestione ambientale in una stazione sciistica possono essere riassunte in tre scenari:
 - **Impianti sciistici e ambiente**
L'impresa che gestisce gli impianti di risalita, di innevamento programmato e di manutenzione delle piste può applicare un sistema di gestione ambientale per il sito specifico.
 - **Stazioni sciistiche e ambiente**
Il complesso di attività che rendono possibile la pratica dello sci, anche indipendenti dalla gestione dell'impianto, collaborano per massimizzare l'attrattività di una destinazione, con attenzione alla conservazione delle risorse naturali nel futuro.
 - **Comune come destinazione turistica sostenibile**
L'amministrazione comunale è il riferimento per la gestione ambientale del territorio, che attua provvedimenti che indirizzino le attività di tutti gli operatori economici. In questa configurazione il sistema di gestione ambientale non è limitato alla stagione invernale, ma è operativo tutto l'anno.
- **Aspetti principali riguardo l'adozione di un SGA:**
 - **aspetti positivi:** risparmio energetico, miglior utilizzo delle risorse, migliore organizzazione dei processi produttivi, tutela dell'ambiente e possibilità per le imprese di dimostrare ai consumatori le proprie buone pratiche ambientali, azione che aumenta notevolmente la reputazione individuale d'impresa, quindi miglioramento d'immagine al pubblico.
 - **sfide:** limitate risorse umane e finanziarie per soddisfare i criteri richiesti dalla certificazione, ridotto livello di comprensione dei vantaggi in termini di marketing che le certificazioni ambientali comportano, assenza di incentivi nazionali e locali per supportare l'implementazione della certificazione stessa e insicurezza sui benefici derivanti dall'ISO 14001.
- Riferendosi ai macroprocessi attraverso i quali i SGA vengono definiti e diventano operativi emerge con evidenza il ruolo centrale della leadership. Nel contesto più ampio di un ambito territoriale che voglia plasmare l'offerta turistica montana, la leadership potrebbe essere più strutturata e coinvolgere i diversi stakeholder; si dovrebbe riflettere, dunque, su una composizione mista pubblico-privata.
- Si propone un SGA innovativo. La proposta che si formula riguarda una nuova figura. Per identificare i soggetti che costituiscono la leadership occorre procedere ad una mappatura degli stakeholder, all'identificazione delle relazioni che eventualmente li legano e al ruolo che esercitano. Il supporto tecnico-scientifico esiste, ma prima occorre che sia assunta, con



convinzione, la necessaria e buona decisione di agire per proporre le località montane come mete di turismo sostenibile, anche in virtù del valore del loro patrimonio ambientale.

Summary Report esteso

Cambiamenti climatici, innevamento programmato e impatto ambientale:

La Gestione sostenibile delle piste da sci piemontesi

Riccardo Beltramo – Michele Freppaz – Marco Giardino – Michele Guerini – Giacomo Pasino

Università degli studi di Torino

Introduzione

Nelle Alpi piemontesi, il turismo è il settore trainante, in particolare il turismo outdoor dei mesi invernali. L'economia che, in tutto l'arco alpino, ruota intorno al turismo invernale ha un peso economico stimato tra i 10 e i 12 miliardi di euro tra diretto, indotto e filiera e dà lavoro a circa 120 mila persone (di cui 15 mila posti di lavoro diretti)¹.

Gli impianti di risalita e le piste da discesa svolgono un ruolo chiave per il turismo invernale nelle Alpi. In Piemonte si contano 1.350 km di piste in oltre 50 comprensori sciistici, con 300 impianti di risalita e 14 snowpark². Negli ultimi decenni, tuttavia, le attività legate all'industria dello sci hanno dovuto confrontarsi con l'emergenza climatica e una sempre maggiore attenzione ai temi della sostenibilità ambientale, come sottolineato anche a livello internazionale con l'Agenda 2030 e gli obiettivi di sviluppo sostenibile. La necessità di garantire l'apertura dei comprensori sciistici anche in assenza di neve naturale, così come quella di avere piste sempre più ampie e prive di asperità, unitamente ad impianti con portata oraria maggiore, ha aumentato l'impatto ambientale dei comprensori sciistici.

Un'offerta turistica che limiti tali impatti, tutelando il patrimonio naturale alpino, può essere ottenuta integrando sistemi di gestione ambientale (SGA) nella gestione complessiva di questa importante attività economica.

Risultati dell'indagine condotta nelle stazioni sciistiche

L'Associazione regionale piemontese delle imprese esercenti trasporto a fune in concessione (Arpiet) ha inviato dei questionari ai propri associati, i quali rappresentano il 71,4% delle stazioni sciistiche piemontesi. Le stazioni sciistiche che hanno restituito il questionario compilato (in tutto o in parte) sono 22 e rappresentano il 67,1% degli impianti piemontesi e il 79% della portata oraria totale. Tali stazioni si distribuiscono uniformemente lungo tutto l'arco alpino piemontese, in un intervallo di quote compreso fra i 500 m s.l.m. (comprensorio di Varallo Sesia Sacromonte) e i 3000 m s.l.m. (comprensorio Monterosa Ski – Alagna Valsesia). Numerosi studi aventi come oggetto l'impatto dei cambiamenti climatici sulle condizioni di praticabilità dello sci mettono in luce come la riduzione nella disponibilità naturale di neve e la contrazione

¹ "Sci, tutte le piste e gli impianti: la nostra guida interattiva alla stagione sulla neve" di Carlotta Lombardo, Corriere della sera (<https://www.corriere.it/stazioni-sci/>); "Cosa c'è dietro una pista da sci", Il Post (<https://www.ilpost.it/2020/12/06/piste-da-sci/>); "Turismo neve, con chiusure a rischio 8,5 miliardi. La mappa della vacanza bianca sulle Alpi", la Repubblica (https://www.repubblica.it/viaggi/2020/11/25/news/turismo_neve_mappa_italia_perdite_8_5_miliardi_su_12_con_chiusura-275736336/).

² Materiale turistico promozionale del Piemonte.

nella durata della stagione sciistica siano fenomeni correlabili alla quota altimetrica delle stazioni sciistiche ed alle infrastrutture adottate per la produzione di neve programmata³. È utile evidenziare comunque come l'altitudine non possa essere intesa come unico fattore rilevante in termini di efficienza o di migliori risultati economici e di profittabilità, in quanto numerosi altri elementi, quali in particolare la lunghezza delle piste da sci, il numero di impianti, la percentuale di piste dotate di innevamento programmato influenzano questi aspetti.

Dall'analisi dei questionari è emerso che il numero medio di giorni di apertura delle stazioni sciistiche nelle stagioni dal 2015 al 2019 sono risultati 103. I dati forniti non corrispondono a una serie temporale sufficiente per inferire una variazione consistente nella durata delle stagioni sciistiche, specie perché i dati più recenti, riferiti alla stagione 2019-2020, risentono della chiusura degli impianti determinata dalla pandemia COVID-19.

In questo lavoro si è proposto di suddividere i comprensori, prima, e le singole stazioni, dopo, in tre classi "dimensionali": grande, media o piccola. Tale classificazione potrebbe essere utile per configurare un sistema di gestione ambientale o integrato, risultando più efficace rispetto a quella adottata dalla Regione Piemonte per l'approvazione dei contributi per le spese sostenute. Se ne deduce quindi che esiste un certo tipo di vantaggio nell'attuare azioni e politiche a livello di comprensorio piuttosto che singola stazione. Infatti, le stazioni sciistiche più grandi, gestite dagli operatori con valori economicamente più profittevoli,⁴ sono generalmente meglio preparate a sostenere gli investimenti necessari per adattarsi alle nuove condizioni legate ai cambiamenti climatici, come l'innnevamento programmato. Allo stesso tempo, potrebbero essere più inclini ad implementare delle pratiche di gestione sostenibile.⁵

In media, le stazioni sciistiche piemontesi che hanno risposto ai questionari sono composte da un numero di impianti inferiore a 7. Dall'analisi delle tipologie di impianti sciistici nel corso del tempo, si nota che il numero di sciovie è diminuito, specie nell'ambito delle Valli Olimpiche, mentre è aumentato quello dei tappeti, in particolare nell'ambito montano "M Interna Alpi Cozie Meridionali".

Di seguito, si riporta la distribuzione delle stazioni sciistiche del Piemonte per quota minima, quota massima e numero degli impianti (Fig. 1). Come si può vedere, la maggior parte delle stazioni sciistiche ha una quota minima compresa tra 1200 e 1450 m s.l.m. e quota massima intorno a 2750 m s.l.m. In media, le stazioni sciistiche piemontesi si collocano in comuni di quota compresa tra 1250 e 1750 m s.l.m. Si nota che le stazioni sciistiche socie di Arpiet e rispondenti al questionario presentano dati in linea con quanto si nota a livello regionale, mentre quelle che non hanno reso risposta sono distribuite a quote non elevate o relativamente elevate. Da questo confronto, risulta che le stazioni per le quali non si dispone di dati attendibili siano residuali per la rappresentazione del caso piemontese, rispetto a quelle considerate nell'analisi.

³ M. GILABERTE-BURDALO, F. LOPEZ-MARTIN, M.R. PINO-OTIN, J.I. LOPEZ-MORENO (2014), Impacts of climate change on ski industry, in *Environmental science & policy* 44, pp. 51-61.

⁴J. MORENO-GENÉ ID, L. SÁNCHEZ-PULIDO, E. CRISTOBAL-FRANSI, N. DARIES (2018), *The Economic Sustainability of Snow Tourism: The Case of Ski Resorts in Austria, France, and Italy*, in *Sustainability* 10(9):3012.

⁵ K. KUŠČERA, L. DWYERA (2019), *Determinants of sustainability of ski resorts: do size and altitude matter?*, in *European Sport Management Quarterly* 19(4), pp. 539-559.

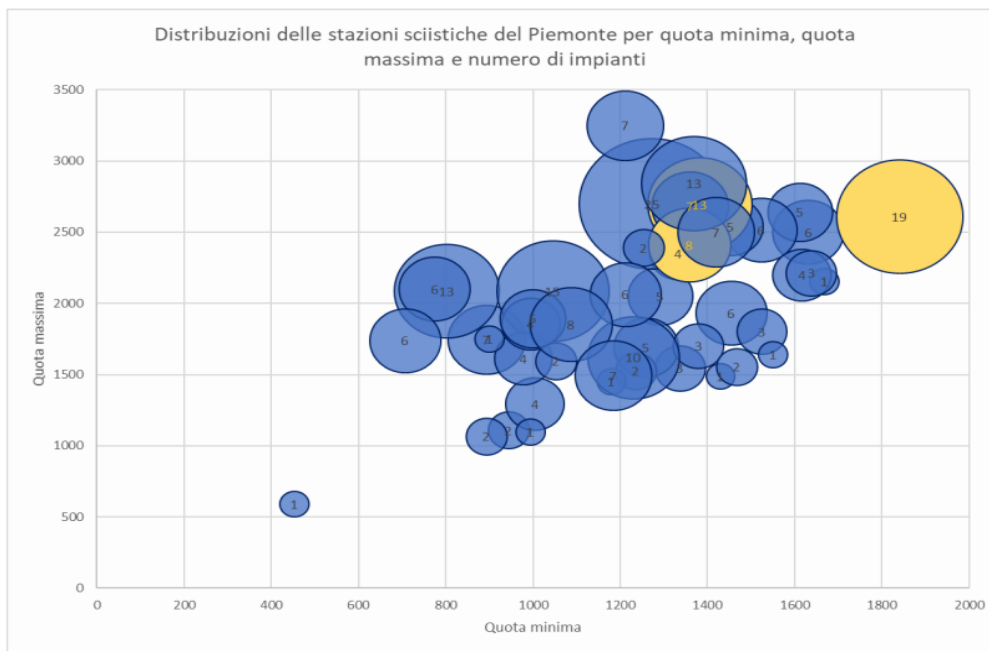


Fig. 1: Distribuzione delle stazioni sciistiche piemontesi per quota minima, massima e numero di impianti. In giallo, gli impianti sciistici nelle singole stazioni del comprensorio Via Lattea.

Innevamento programmato

I dati relativi alle piste da sci dotate di innevamento programmato, raccolti tramite questionario, sono rappresentati in Figura 2.

Facendo riferimento alla % di piste dotate d'innnevamento programmato rispetto al totale per la stagione sciistica 2019/2020, risulta che mediamente il 34,8% delle piste è dotato di innevamento programmato. Ne deriva come in Piemonte siano 563,65 i chilometri di piste con innevamento programmato. Tali dati sono importanti in quanto la produzione di neve programmata è un costo che si aggiunge alla gestione delle piste da sci.

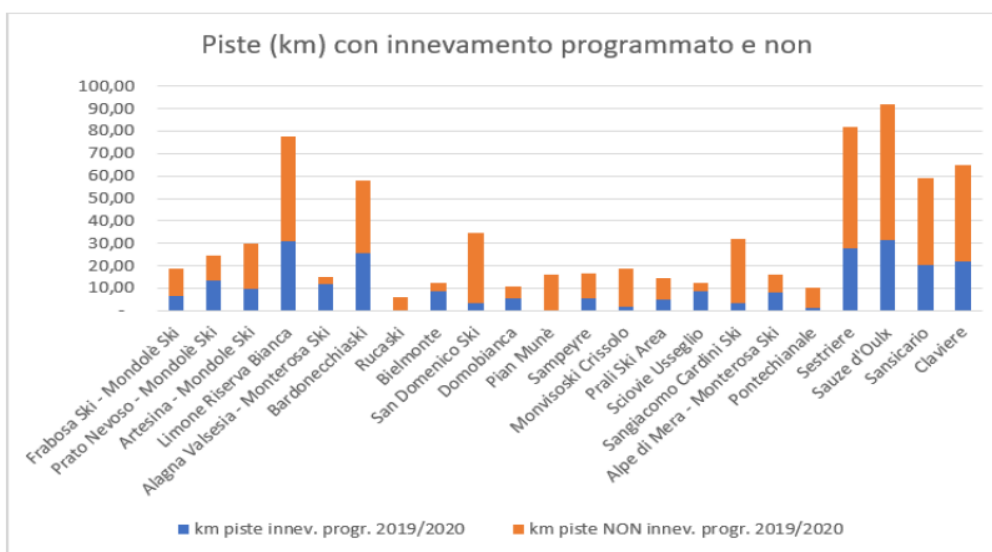
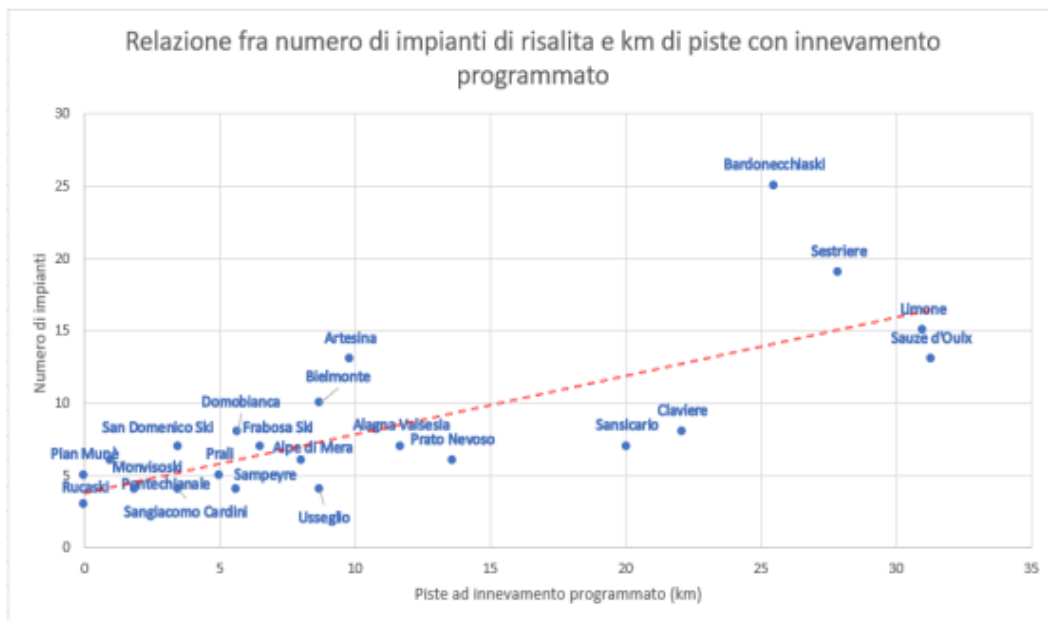


Fig. 2: Estensione dei km di piste dotate di innevamento programmato e non nelle stazioni sciistiche rispondenti.

Il valore percentuale più alto di piste con innevamento programmato è del 77% per la stazione Alagna Valsesia – Monterosa Ski, seguito dal 70% per Biemonte Scivie. Questi valori corrispondono, rispettivamente, a 11,71 e 8,72 chilometri di piste. All’opposto, le stazioni di Rucaski e Pian Munè non hanno piste dotate di innevamento programmato. A questi valori, lontani dalla media percentuale, corrisponde un chilometraggio modesto di piste dotate di innevamento programmato rispetto alla media nelle stazioni rispondenti. Ciò significa che, anche se hanno un elevato peso percentuale all’interno della stazione, hanno un peso relativamente basso sulla media finale, perchè rispetto alla media delle altre stazioni l’estensione assoluta è inferiore; ciò irrobustisce la stima della media e la validità della proporzione fatta sul totale delle piste del Piemonte.

I dati desunti dai questionari compilati sono stati aggregati al fine di indagare possibili relazioni fra le caratteristiche dei comprensori e l’estensione dell’innevamento programmato. Con il grafico in figura 3, si rappresenta la relazione fra il numero di impianti e i km di piste dotate di innevamento programmato per la stagione 2019/2020. Si può notare come il numero di km di piste dotate di innevamento programmato sia positivamente correlato con il numero di impianti.

Si prendono ora in considerazione i dati di innevamento programmato relativi alle cinque stagioni invernali comprese tra il 2015 e il 2020. Dai dati dichiarati è emerso come i km di pista dotati di innevamento programmato, così come la superficie innevata, non abbiano subito variazioni significative (si registra, tra tutte le stazioni rispondenti, un aumento complessivo di 20 km; ma bisogna considerare il fatto che alcune stazioni hanno fornito dati per la sola stagione 2019/2020). Come nel caso della durata della stagione sciistica, i dati forniti non corrispondono a una serie temporale sufficiente per inferire un trend nell’andamento della superficie di innevamento programmato. Si registrano, invece, incrementi nel numero di unità di sistema di innevamento programmato, in particolare nel distretto delle Alpi Liguri, Alpi Marittime, Monte Rosa e Alpe di Mera.



Consumi idrici

I volumi di acqua (m³) utilizzati per la produzione di neve programmata nel quinquennio fra il 2015 e il 2020 sono risultati molto variabili. La stima prudenziale del fabbisogno d'acqua di tutte le stazioni associate ad Arpiet è di circa 2 milioni di m³. Questo dato corrisponde allo 0,3% del volume d'acqua prelevato in Piemonte per usi potabili e allo 0,034% dei prelievi d'acqua in agricoltura in Piemonte⁶). Sulla base dei dati ottenuti dalle stazioni sciistiche rispondenti, facendo un confronto fra i volumi d'acqua approvvigionati e quelli utilizzati per ciascun ambito montano, in Fig.4 si può notare come il consumo sia inferiore all'approvvigionamento in quasi tutti gli ambiti montani e la differenza rappresenta la quantità d'acqua stoccata nei bacini.

L'acqua utilizzata negli impianti non subisce trattamenti fisici nel 74% delle stazioni sciistiche rispondenti mentre nessuna stazione sciistica rispondente segnala invece trattamenti chimici o fisico-chimici dell'acqua prima di essere utilizzata negli impianti. Nella produzione di neve programmata in nessuna stazione rispondente l'acqua subisce dei trattamenti che prevedono l'impiego di additivi. Questi ultimi vengono impiegati nella gestione delle piste per gare di sci solamente in due stazioni rispondenti, le quali specificano il ricorso a urea e solfato d'ammonio.

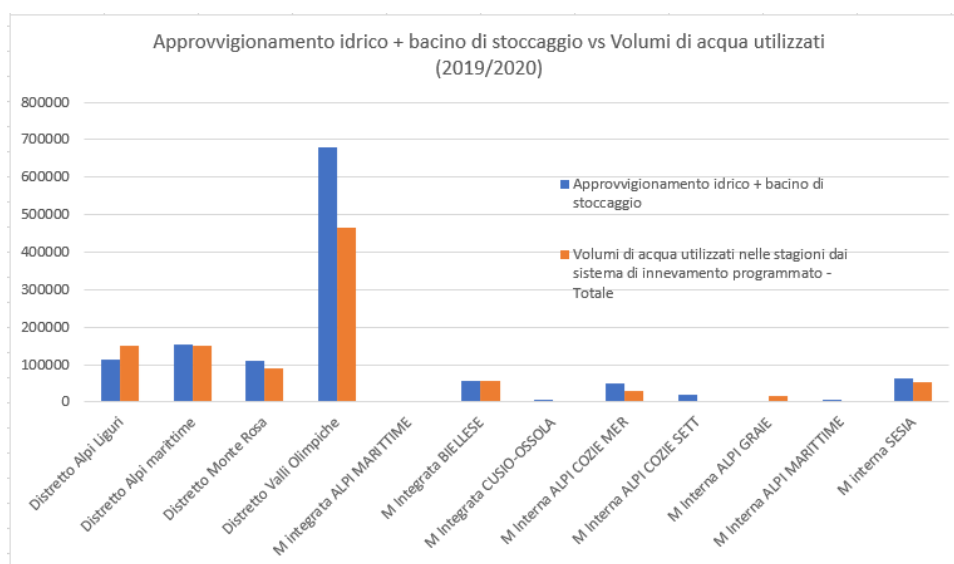


Fig. 4: Differenza tra volumi di acqua approvvigionati ed utilizzati dalle stazioni sciistiche rispondenti raggruppate per ambito montano.

Fabbisogno energetico

I dati relativi al consumo di energia elettrica nelle stazioni sciistiche fanno riferimento alla produzione di neve programmata e al funzionamento degli impianti di risalita. Il consumo complessivo delle stazioni sciistiche rispondenti nella stagione 2019-2020 è pari a 24,023 GWh. A livello complessivo, la produzione della neve assorbe il 41,8% di questo totale, mentre il funzionamento degli impianti di risalita il 58,2%. Il fabbisogno di energia elettrica per gli impianti di risalita è superiore a quello per la produzione di neve in ogni ambito montano. Prudenzialmente, con una proporzione lineare, si potrebbe stimare che il consumo elettrico complessivo di tutte le stazioni sciistiche afferenti ad ARPIET sia pari a 37,37 GWh.

Le fonti di produzione energetica a cui attingono le stazioni sciistiche sono varie. Una sola stazione tra le rispondenti (Alagna Valsesia – Monterosa Ski) dichiara di autoprodurre energia elettrica. Per la stagione 2019/2020, la stazione indica 800.000 kWh di energia idroelettrica autoprodotta. In tutti gli altri casi, si fa

⁶ Utilizzo e qualità della risorsa idrica in Italia, Istat (2019); ARPA Piemonte, <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2019/it/acqua/fattori/prelievi>.

ricorso alla rete elettrica nazionale. La fonte idrica rappresenta storicamente la Fonte Energetica Rinnovabile (FER) maggiormente utilizzata per la produzione di elettricità, sia in Italia sia, in particolare, in Piemonte; inoltre, metà dell'energia idroelettrica in Piemonte è generata in montagna⁷. Il consumo totale stimato delle stazioni sciistiche piemontesi, rapportato alla sola produzione regionale di energia da fonte idroelettrica nel 2017, rappresenta lo 0,62%. Se rapportato alla produzione da FER, pari a 9.716,90 GWh nel 2017, lo 0,38% e, infine, se rapportato all'intera produzione di energia elettrica, da fonti rinnovabili e non, pari a 27.037 GWh, lo 0,14%.

Ci sarebbe ragione di argomentare che, a fronte del tributo pagato dalla montagna in termini ambientali e sociali per la costruzione degli impianti idroelettrici, e dei benefici di cui ha goduto l'intera collettività, grazie alla disponibilità di energia, e al trascurabile prelievo di energia, le stazioni sciistiche possano essere considerate virtuose, così come si possono considerare tali da un punto di vista di consumi idrici. È da sottolineare come, nonostante rappresentino già esempi virtuosi, vi siano stazioni sciistiche che acquistano certificati verdi per produrre evidenza di una fornitura energetica sostenibile. Questa buona pratica dà loro la possibilità di inserirsi in un contesto internazionale attento alle forme di qualificazione dell'energia. È molto importante, infatti, considerare il tema della sostenibilità e la possibilità di avvalersi di sistemi di gestione ambientale (SGA) in quanto stanno diventando sempre più importante per la competitività delle imprese; oltre al fatto che offrono la possibilità di migliorare il rapporto tra l'impresa e l'ambiente.

Mezzi battipista

L'età media del parco macchine al 2020, elaborato come media aritmetica sui valori indicati da 17 stazioni sciistiche, è pari a 5.120 ore di funzionamento. In tutti i questionari viene indicato il gasolio come alimentazione dei gatti delle nevi. I consumi medi sono variabili, compresi tra 10.000 litri e 230.000 litri a stagione. In media, nelle stazioni rispondenti si consumano 75.000 mila litri di gasolio all'anno e ciascun gatto delle nevi consuma circa 1.000 litri di gasolio.

Sulla base di quanto dichiarato sull'utilizzo dei gatti delle nevi per la battitura delle piste, nella maggior parte dei comprensori l'attività viene svolta sempre durante la stagione sciistica, indipendentemente dalle condizioni del manto nevoso. Altrimenti, i sistemi utilizzati per la gestione della battitura del manto nevoso si basano su ispezioni visive, valutazione sull'usura delle piste e sulle condizioni meteo e sull'esperienza degli operatori. Un'unica stazione basa il proprio sistema di gestione anche sull'utilizzo di sensori, in particolare di termometri.

Gestione naturalistica e del territorio

Una sezione del questionario inviato alle stazioni sciistiche associate ad ARPIET riguarda la gestione del pericolo di valanghe. Sono 10, quindi il 53%, le stazioni sciistiche che non prevedono alcuna gestione del pericolo valanghe. Nei casi in cui sia prevista e praticata una gestione del pericolo, la maggior parte delle stazioni utilizza tecniche all'avanguardia, il cui utilizzo richiede un'elevata specializzazione, di norma acquisita attraverso i corsi organizzati dall'AINEVA. Inoltre, spesso tali stazioni utilizzano più di un metodo d'intervento, tra cui:

- Bonifica da Elicottero (tra cui il sistema DaisyBell)
- Gasex
- Esplosivo a terra
- Utilizzo mezzi Battipista

Sempre in termini di esposizione ai pericoli naturali, il questionario chiedeva se nella gestione delle piste è previsto un monitoraggio delle instabilità dei versanti interessati da riprofilatura attraverso ispezioni. La

⁷ M. Bagliani, M. Puttilli (14 maggio 2013), Le fonti energetiche rinnovabili, IRES Piemonte in Politiche Piemonte.

risposta è stata positiva in undici questionari, mentre non lo è stata per le restanti otto stazioni (cioè il 42% delle stazioni rispondenti).

Dal punto di vista della gestione del suolo, la maggior parte delle stazioni (63%) pratica lo scotico, la conservazione ed il riutilizzo del “terreno vegetale superficiale” asportato durante la costruzione delle piste da sci (Fig. 5). Si tratta di una pratica essenziale per un corretto ripristino delle aree interessate dai lavori di realizzazione delle piste da sci, come riportato ad esempio nelle linee guida per la gestione sostenibile del suolo nei comprensori sciistici, elaborate nell’ambito del progetto EU-Alpine Space Links4Soils⁸. Per quanto riguarda le operazioni di inerbimento, le stazioni adottano una strategia variegata. Sebbene L’utilizzo di miscugli con sementi locali sia una pratica sempre più diffusa e suggerita per la gestione sostenibile del suolo nei comprensori sciistici⁹, sono solo sei le stazioni che utilizzano esclusivamente miscugli con sementi locali; mentre altre sei stazioni utilizzano miscugli commerciali e cinque stazioni utilizzano miscugli con entrambe le sementi (Fig. 6).

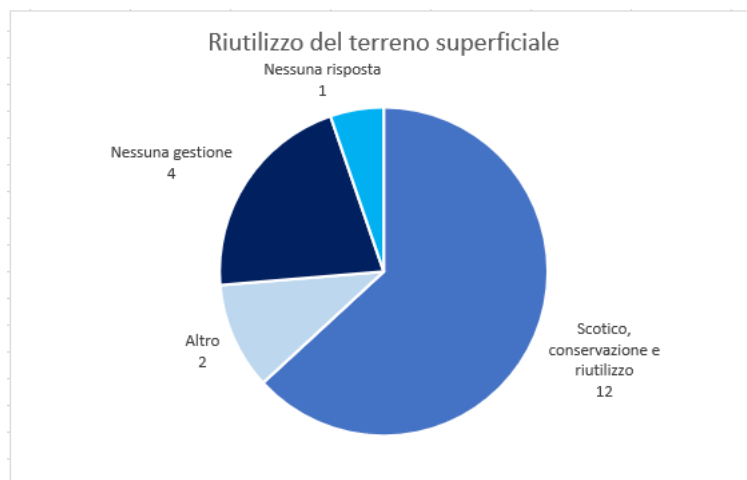


Fig. 5: Metodi di riutilizzo del terreno superficiale, come dichiarati dai rispondenti al questionario.

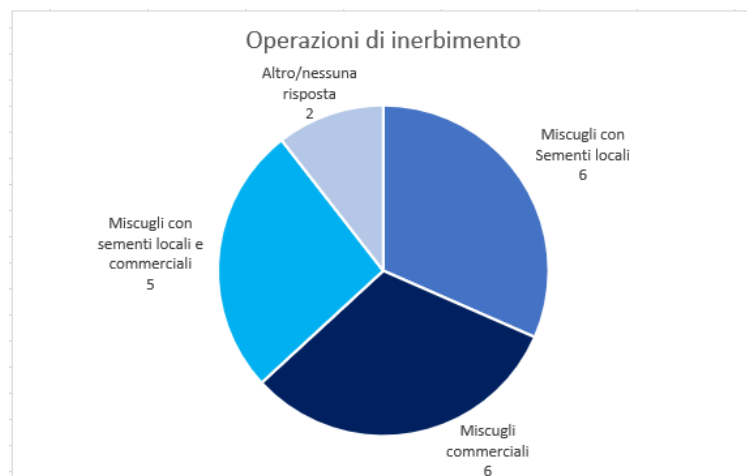


Fig. 6: Tecniche di inerbimento, come dichiarate dai rispondenti al questionario

⁸ <https://www.alpine-space.eu/projects/links4soils/projectresults/guidelines/ski-runs-2020-def.pdf>

⁹ <https://www.alpine-space.eu/projects/links4soils/projectresults/guidelines/ski-runs-2020-def.pdf>

Considerando l'aspetto naturalistico, le stazioni sciistiche in cui non sono state riportate azioni per la preservazione di aree naturalistiche durante la progettazione di nuovi tracciati sono la maggioranza (68%). Se ne deduce che le piste da sci in tali stazioni non si sovrappongono ad aree incluse in zone protette o di interesse comunitario. Sono 4, invece, le stazioni che hanno dato risposta affermativa, dichiarando quindi di tenere conto della preservazione di aree di pregio naturalistico:

- Prato Nevoso, che preserva aree di torbiera e geositi;
- Alagna Valsesia MonterosaSki, il cui areale si sovrappone con un SIC e una ZPS;
- Via Lattea, che preserva sia aree umide che zone boschive di elevato pregio naturalistico;
- BardonecchiaSki, che preserva alcune aree umide.

Tali risultati dimostrano che la maggior parte delle stazioni sciistiche rispondenti applica le *good practices* riportate in numerosi studi scientifici per un recupero delle funzionalità del suolo in seguito alla costruzione di piste da sci¹⁰, evidenziando l'applicazione di tecniche specifiche di gestione del suolo nelle fasi di costruzione delle piste da sci. Soltanto attraverso un'attenta ricostruzione delle coltri pedologiche è possibile garantire il successo delle operazioni di inerbimento e quindi il contenimento dei fenomeni erosivi, così come il recupero di servizi ecosistemici. Allo stesso tempo, la gestione dell'instabilità dei versanti interessati da interventi di riprofilatura interessa una buona parte delle stazioni sciistiche rispondenti, rappresentando un indispensabile operazione di manutenzione periodica delle piste da sci, in grado di evidenziare sul nascere potenziali fenomeni di instabilità in grado di condizionare la qualità e la fruibilità delle piste da sci.

Impiego delle piste e degli impianti in estate

Le piste da sci vengono impiegate in estate nella maggior parte delle stazioni sciistiche rispondenti (il 68,4%). Solamente in sei casi la risposta è stata negativa. Le attività che vengono praticate in estate sulle piste da sci sono prevalente legate alla pratica di attività sportive/ricreative.

Anche gli impianti di risalita vengono utilizzati nella stagione estiva dalla maggior parte dei rispondenti. Solamente tre stazioni sciistiche riportano una risposta negativa sul tema. Anche in questo caso la fruizione è legata all'ambito sportivo.

La possibilità di impiegare le piste da sci e gli impianti anche nella stagione estiva permette di proporre il turismo in montagna non solo in inverno, così da poter incrementare i flussi e favorire una destagionalizzazione degli stessi. Poter disporre di una proposta estiva, invece che solo invernale, è rilevante considerando anche il tema dei cambiamenti climatici e degli effetti sulla quantità di neve naturale. Le destinazioni di montagna che sanno e sapranno coniugare l'offerta invernale, strettamente legata alla presenza e fruibilità della neve, con una stagione estiva altrettanto ricca di proposte godono di un vantaggio competitivo, sia a livello di destinazione nel suo complesso che di singolo operatore.

¹⁰ Hudek, C., Barni, E., Stanchi, S., D'Amico, M., Pintaldi, E., Freppaz, M. (2020), *Mid and long-term ecological impacts of ski run construction on alpine ecosystems*, in *Scientific Reports*, 10 (1); Pintaldi, E., Hudek, C., Stanchi, S., Spiegelberger, T., Rivella, E., Freppaz, M. (2017), *Sustainable soil management in ski areas: Threats and challenges*, in *Sustainability Switzerland*, 9 (11); Freppaz M., Filippa G., Corti G., Cocco S., Williams M.W., Zanini E. (2013), *Soil Properties on Ski-Runs. The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments.*, in *Bentham Science Publishers, Bussum*, pp. 45- 64.

Proposta di sistemi di gestione ambientale e conclusioni

Sulla base dell'analisi dell'impatto ambientale degli impianti sciistici in Piemonte, si presentano ora degli strumenti gestionali utili a raggiungere degli obiettivi di sostenibilità più ambiziosi. I **sistemi di gestione ambientale (SGA)** sono strumenti volontari, che perseguono il miglioramento della prestazione ambientale di un'organizzazione sulla base di indicatori che la rendano confrontabile. Tra i principali strumenti di gestione ambientale rientrano lo standard internazionale ISO 14001 e l'EMAS-*Eco Management and Audit Scheme-Regulation* dell'Unione Europea.

Le configurazioni da prendere in esame per integrare una gestione ambientale in una stazione sciistica possono essere riassunte in tre scenari:

- **Impianti sciistici e ambiente**
L'impresa che gestisce gli impianti di risalita, di innevamento programmato e di manutenzione delle piste può applicare un sistema di gestione ambientale per il sito specifico.
- **Stazioni sciistiche e ambiente**
Il complesso di attività che rendono possibile la pratica dello sci, anche indipendenti dalla gestione dell'impianto, collaborano per massimizzare l'attrattiva di una destinazione, con attenzione alla conservazione delle risorse naturali nel futuro.
- **Comune come destinazione turistica sostenibile**
L'amministrazione comunale è il riferimento per la gestione ambientale del territorio, che attua provvedimenti che indirizzino le attività di tutti gli operatori economici. In questa configurazione il sistema di gestione ambientale non è limitato alla stagione invernale, ma è operativo tutto l'anno.

Una proposta di qualificazione ambientale accettata dagli enti internazionali di certificazione¹¹, che si avvicina al terzo scenario, è quella delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate, che propone uno schema organizzativo adeguato ad un contesto sul quale insistono più soggetti economici. Si evidenzia la necessità di individuare professionisti che si dedichino a migliorare l'efficienza dei processi produttivi e a ridurre l'impatto ambientale¹².

Adozione dei SGA, diffusione, utilità ed aspetti positivi

Gli SGA hanno propri degli aspetti di Utilità. Costituiscono, infatti, un efficace supporto alle politiche ambientali locali, all'innovazione gestionale interna e al miglioramento delle relazioni con il territorio ed i suoi attori. Inoltre, rappresentano un valido strumento a supporto della comunicazione ambientale e assicurano la promozione della trasparenza e dell'efficacia delle forme di governo e della gestione delle

¹¹ R. BELTRAMO, L. SAVOJA (2002). Ambiente, popolazione e territorio. Note per la gestione ambientale nelle valli del Pinerolese - Arti Grafiche Alzani, Torino, Febbraio 2002; R. BELTRAMO, S. DUGLIO, S. CAFFA, G. FASANA, M. E. CORINO (2009). L'applicazione del sistema di gestione BEST4 nella Comunità Montana Valli Orco e Soana: implicazioni e prospettive. In: Atti del XXIV Congresso Nazionale delle Scienze Merceologiche "Ambiente, Internazionalizzazione, Sistemi, Mercati, Energia", Torino, 23-25 giugno 2009, Volume 1, CELID Editore, Torino, Dicembre 2009, pp. 677-684 ; R. BELTRAMO, E. PANDOLFI, S. DUGLIO (2005). La creazione di un Sistema di Gestione Ambientale Multisito come valorizzazione e promozione del turismo montano - Ambiente, n.6/2005. ; R. BELTRAMO (2010). Dal Sistema di Gestione Ambientale-Paesaggistico (SGAP) all'Eco-Land-Web-Scape-Management (ELWSM), Proceedings of the The XV International Interdisciplinary Conference "Wonderland in the Landscape-Cultural Mosaic. Idea, Image, Illusion", Palmanova UD, 16-17 settembre 2010.

¹² R. BELTRAMO (2009). Dai parchi ecoindustriali alla definizione del concetto di APEA: esperienze internazionali e nazionali, Quaderni per il governo del Territorio, Regione Piemonte, Torino ; E. VESCE, R. BELTRAMO, S. CAFFA (2010). Modelli di gestione ambientale per aree produttive, in R. Beltramo, L. Bazzanella, D. Petrin, Progettualità architettonica ed organizzativa per le nuove aree industriali: un percorso multidisciplinare verso le APEA, Celid, Torino ; R. BELTRAMO, E. VESCE (2014). Prove di Apea - Strumenti per l'evoluzione verso le aree produttive ecologicamente attrezzate. Il caso di Pescarito, Edizioni Freebook Ambiente.

risorse. Con l'adozione di un SGA si assiste al miglioramento della partecipazione attiva, della formazione e della comunicazione interna ed esterna all'organizzazione; cresce la possibilità di raggiungere e dimostrare buone performance ambientali (adottando una politica ambientale e definendo gli obiettivi di miglioramento), migliora l'attuazione di una gestione integrata del territorio attraverso la valutazione ed il controllo degli aspetti ambientali, diretti e indiretti, prodotti dalle organizzazioni (siano esse pubbliche o private) che svolgono la propria attività sul territorio¹³. Si ritiene quindi molto importante la scelta volontaria di aderire ad un sistema di gestione ambientale (o implementarlo nel caso si sia già aderito), in quanto porta delle imprese, quali sono le stazioni sciistiche, a voler conseguire traguardi ancora più ambiziosi, partendo da una situazione buona, in alcuni casi eccellente. Per evidenziare ancor meglio questo concetto si riportano i principali punti della SWOT analysis per l'adozione di un SGA:

- **aspetti positivi**

risparmio energetico, miglior utilizzo delle risorse, migliore organizzazione dei processi produttivi, tutela dell'ambiente e possibilità per le imprese di dimostrare ai consumatori le proprie buone pratiche ambientali, azione che aumenta notevolmente la reputazione individuale d'impresa, quindi miglioramento d'immagine al pubblico

- **sfide**

limitate risorse umane e finanziarie per soddisfare i criteri richiesti dalla certificazione, ridotto livello di comprensione dei vantaggi in termini di marketing che le certificazioni ambientali comportano, assenza di incentivi nazionali e locali per supportare l'implementazione della certificazione stessa¹⁴ e insicurezza sui benefici derivanti dall'ISO 14001¹⁵.

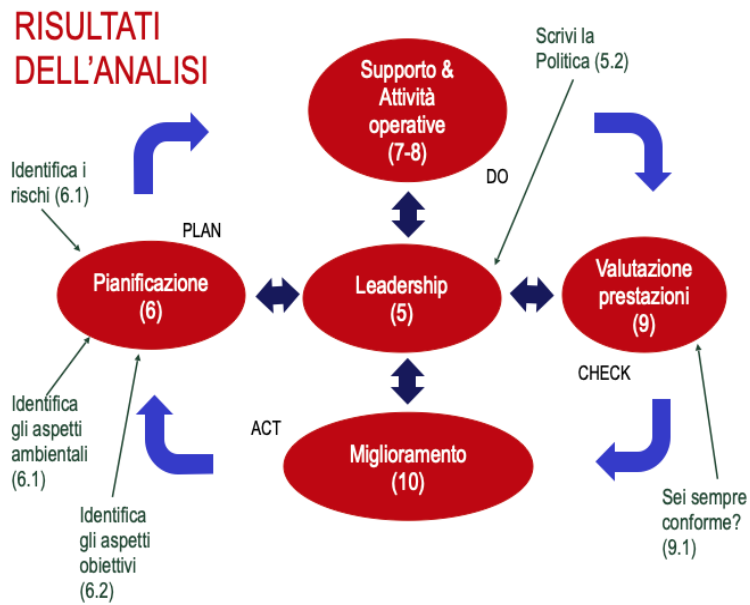
Se ne conclude che i cambiamenti climatici impongono la verifica delle condizioni di sostenibilità economica delle stazioni sciistiche e gli impianti di risalita sono una modalità sostenibile di frequentazione del territorio e rendono la montagna accessibile anche alla fascia della terza età, di numerosità crescente. Però si ritiene importante, da parte delle imprese, un percorso di qualificazione ambientale, che orbiti attorno ai Sistemi di Gestione Ambientale, che porterebbe a identificare le implicazioni delle varie modalità di vita in montagna e farebbe emergere dei vincoli da considerare e rispettare per permettere di vivere esperienze positive, bilanciando la soddisfazione dei diversi stakeholder con la qualità dell'ambiente (con particolare alle aree protette e di particolare interesse naturalistico, molto frequenti in zone alpine e forse troppo poco promosse e conosciute).

Riferendosi ai macroprocessi attraverso i quali i SGA vengono definiti e diventano operativi (Fig. 7) emerge con evidenza il ruolo centrale della Leadership. Nel contesto più ampio di un ambito territoriale che voglia plasmare l'offerta turistica montana, la leadership potrebbe essere più strutturata e coinvolgere i diversi stakeholder; si dovrebbe riflettere, dunque, su una composizione mista pubblico-privata. L'importanza di una leadership rappresentativa e coordinata emerge dallo spazio che è previsto per la leadership stessa nell'ultima edizione della norma.

¹³ <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

¹⁴ Ecological Certification In Tourism Sector In Montenegro: advantages and challenges, VIKTOR SUBOTIĆ, SAŠA POPOVIĆ, 2018 in Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo, 2018, 16, pp. 37-46.

¹⁵ Reasons to Adopt ISO 50001 Energy Management System, FREDERIC MARIMON AND MARTÍ CASADESÚS, 2017 in Sustainability 2017, 9, 1740; doi:10.3390/su9101740



Riccardo Beltramo - Dipartimento di Management, Sezione di Scienze merceologiche

Fig. 7: macroprocessi attraverso i quali i SGA vengono definiti e diventano operativi.

Si propone quindi, in conclusione un SGA innovativo. Esistono infatti esperienze di SGA progettati ed implementati in amministrazioni pubbliche e molto più numerosi sono quelle del settore privato. Entrambi identificano, controllano e migliorano nel tempo aspetti ambientali generati da attività puntuali. La proposta che si formula riguarda una nuova figura. Per identificare i soggetti che costituiscono la leadership occorre procedere ad una mappatura degli stakeholder, all'identificazione delle relazioni che eventualmente li legano e al ruolo che esercitano. Il supporto tecnico-scientifico esiste, ma prima occorre che sia assunta, con convinzione, la necessaria e buona decisione di agire per proporre le località montane come mete di turismo sostenibile.

Cambiamenti climatici, innevamento programmato e impatto ambientale:

La Gestione sostenibile delle piste da sci piemontesi

Riccardo Beltramo – Michele Freppaz – Marco Giardino – Michele Guerini – Giacomo Pasino

Università degli studi di Torino



23 agosto 2021

Indice

Introduzione	3
I risultati dell'indagine condotta nelle stazioni sciistiche	9
Le stazioni sciistiche rispondenti ed un inquadramento generale	9
Tipologia e numero degli impianti sciistici	19
Innevamento programmato	29
Consumi idrici	35
Fabbisogno energetico	39
Mezzi battipista	45
Gestione del pericolo valanghe	47
Impiego delle piste e degli impianti in estate	48
Gestione del suolo	49
Operazioni di inerbimento	50
Gestione naturalistica	51
Monitoraggio di instabilità dei versanti	52
Considerazioni generali relative alla gestione del suolo	53
I sistemi di gestione ambientale (SGA) ed il ruolo della sostenibilità	55
Introduzione	55
Implementazione di un SGA: considerazioni generali	57
Gestione ambientale e stazioni sciistiche: tre scenari	59
Adozione dei SGA, diffusione, utilità ed aspetti positivi	70
Conclusioni	74
Bibliografia (al 4/8/2021 - in aggiornamento)	77
Allegato 1: il questionario somministrato alle Stazioni sciistiche socie di ARPIET	i

Introduzione

Le montagne coprono circa un terzo del territorio dell'Unione Europea e svolgono un ruolo fondamentale per la sopravvivenza degli altri ecosistemi. Inoltre, la bellezza del paesaggio, la purezza dell'aria, le possibilità di svago, le culture materiale e immateriale custodite, sono tesori di inestimabile valore, che fanno delle Montagne un luogo in cui le persone amano trascorrere il proprio tempo libero¹⁶, durante tutto l'arco dell'anno.

Il **sistema montuoso delle Alpi**¹⁷ è il più importante d'Europa (per vicende geologiche, caratteri del paesaggio e dell'ambiente naturale, avvenimenti storici e socioculturali), ha una lunghezza di 1.200 km ed una superficie di oltre 190000 km². L'arco alpino è l'ambiente naturale, culturale, di vita ed economico per più di 14 milioni di persone¹⁸ ed è visitato annualmente da decine di milioni di turisti; il 40% circa dei comuni alpini è meta di un importante flusso turistico e, di conseguenza, il turismo rappresenta una delle principali fonti di reddito per queste aree¹⁹.

Il territorio alpino ha visto l'evolversi delle molteplici modalità di frequentazione della montagna, in estate e inverno. Dopo la stagione della scoperta e della conquista delle vette, la montagna ha attirato una clientela meno sportiva e assai più varia. La tranquillità, il contesto rurale, il clima fresco, l'aria pura, la posizione geografica resero famose alcune località per il cosiddetto turismo climatico, che esige per la clientela elegante degli ambienti altrettanto eleganti, lussuosi, addirittura sfarzosi. Si è passati, dunque, da un messaggio di avventura, di rischio e di mistero, ad un messaggio di calma, di riposo e di tranquillità per il corpo e per lo spirito.

Con l'affermarsi del **turismo di massa**, favorito dalla diffusione dei mezzi di trasporto, un numero crescente di turisti ha scelto la montagna come luogo ideale per la villeggiatura e lo svolgimento di attività ricreative le quali, nel tempo e per diversi fattori, sono evolute. Alcune, classiche, vengono riproposte oggi con strumenti nuovi o con modalità diverse, per l'effetto dell'innovazione e del miglioramento delle conoscenze scientifiche che si sono riversati in materiali, strumenti e tecniche nuovi. Un elenco completo, oltre che difficile da compilare, rischierebbe di diventare velocemente obsoleto. Modeste variazioni in uno strumento, ad esempio, un paio di sci, aprono opportunità per appassionati di diverse discipline riconducibili allo sci e il processo di costruzione di nicchie di mercato, fortemente specializzate, che si riflettono sull'attrezzatura ed anche sui costumi dei praticanti. Se si considerano, poi, le diverse modalità di frequentazione della montagna, in inverno ed in estate, si potrebbe comporre una tabella come la seguente (Tab. 1) che, in relazione alle condizioni delle diverse località turistiche, potrebbe indirizzare verso un'offerta lungo tutto l'anno:

SPORT INVERNALI		SPORT ESTIVI	ALTRE ATTIVITÀ
SPORT SULLA NEVE	SPORT SUL GHIACCIO		
Biathlon	Bandy - antenato dell'hockey su ghiaccio	Arrampicata sportiva	Deltaplano
Carving	Bob	Ciclismo	Fotografia naturalistica
Combinata nordica	Corsa su slittino	Downhill	Funbob

¹⁶ N. Salvatori (2012). Corso di Geografia Turistica: le tendenze del turismo in Europa, Zanichelli.

¹⁷ Treccani – Enciclopedia online (<https://www.treccani.it/enciclopedia/alpi/>).

¹⁸ Convenzione delle Alpi (<https://www.alpconv.org/it/home/>).

¹⁹ Convenzione delle Alpi.

Corsa con i cani da slitta	Curling	Equitazione	Nuoto
Freestyle	Hockey su ghiaccio	Escursioni a cavallo	Parapendio
Salto con gli sci	Hockey su slittino	Golf	Parchi avventura
Sci alpino	Ice cross downhill	Husky Trekking	Spa
Sci alpinismo	Pattinaggio a vela sul ghiaccio	Jogging	Volo d'angelo
Sci di fondo	Pattinaggio di figura - pattinaggio artistico, danza e sincronizzato	Kayak	
Sci di velocità	Pattinaggio di velocità	Mountainbike	
Sci escursionismo	Short track	Nordic Walking	
Sci orientamento	Skeleton	Orienteering	
Skibike	Slittino	Parco avventura	
Skiboard	Vela sul ghiaccio (<i>ice flying</i>)	Rafting	
Ski archery	Arrampicata su cascate di ghiaccio	Skyrunning	
Sled dog	Alpinismo invernale	Trekking ed escursionismo	
Slittino su pista naturale		Via Ferrata	
Snowboard			
Snow bike			
Snowboard cross			
Snowscoot			
Telemark			
Racchette da neve (ciaspole)			

Tab. 1: modalità di frequentazione della montagna, in inverno ed estate

Le diverse specializzazioni si sono tradotte in altrettante nicchie ed hanno alimentato la domanda di attrezzature specifiche, di professionalità dedicate all'insegnamento, alla preparazione all'agonismo, hanno creato un indotto che si è espanso nel tempo, a livello mondiale, sebbene in modo diverso in base ai luoghi, all'attitudine al cambiamento, ecc.... Tra le innovazioni che hanno reso accessibili le località montane, gli impianti di risalita e di innevamento programmato hanno svolto un ruolo fondamentale nell'allestimento del *domain skialbe*, ed hanno decretato il successo di alcuni centri, alimentando un flusso di turisti che ha dato vita ad un'economia moderna della montagna.

La maggior parte delle attività elencate nella tabella precedente è ascrivibile al cosiddetto **Turismo Outdoor**. La montagna, però, accoglie varie modalità di fruizione ed è meta di turismo eno-gastronomico, di geoturismo, di turismo d'impresa, di turismo culturale, di turismo religioso, di turismo bellico, di turismo naturalistico, etc.

Anche verso queste forme, maggiormente praticate durante il periodo estivo, gli impianti di risalita possono contribuire favorevolmente, rendendo più accessibili siti o itinerari che possono essere percorsi a piedi o con altri mezzi.

D'altro canto, la costituzione di nicchie di appassionati ha portato alla polverizzazione della domanda ed anche alla difficoltà di quantificare il numero di praticanti per ogni tipologia. Senza considerare che si possono coltivare contemporaneamente più modalità di frequentazione della montagna.

Il mutamento socioculturale coinvolge l'intera filiera turistica montana e soggetti esterni alle zone montane, ma cruciali per la fornitura di materiali e servizi per proporre la montagna in modo nuovo.

Gli **sport invernali della neve** sono sempre più rilevanti e attraggono appassionati a livello internazionale, incrementando notevolmente i flussi turistici. L'economia che in tutto l'arco alpino ruota intorno al turismo invernale, in particolare, ha un peso economico stimato tra i 10 e i 12 miliardi di euro tra diretto, indotto e filiera e dà lavoro a circa 120mila persone (di cui 15mila posti di lavoro diretti).

Al raggiungimento di queste cifre hanno certamente contribuito gli impianti di risalita e la realizzazione di stazioni sciistiche nelle quali il turista può misurarsi con buona parte, se non tutte, le modalità di frequentazione sportiva invernale della montagna.

Gli impianti in Italia sono circa 1.500, per un totale di 6.700 chilometri di piste; il comprensorio più grande è quello del Dolomiti Superski (1.200 km di piste e 450 impianti di risalita).²⁰

Lo sci da discesa ha costituito, a partire dagli anni Sessanta del Novecento, l'attività prevalente del turismo montano invernale. Se inizialmente era considerata un'attività elitaria, con il passare del tempo la vacanza sugli sci è diventata un'attività di massa; per far fronte alla crescente domanda, si è assistito ad una moltiplicazione ed allargamento delle piste, alla costruzione di nuovi impianti sempre più capaci e veloci, alla crescita in termini di ricettività alberghiera ed extralberghiera. A partire dagli anni Novanta, tuttavia, il quadro del turismo invernale vede una graduale riduzione dei tassi di crescita. Dal punto di vista gestionale, il rinnovo degli impianti è costoso e l'innevamento programmato, economicamente impegnativo, diviene sempre più una necessità per garantire la fruibilità delle piste. Nel frattempo, cominciano ad intravedersi segnali che preannunciano un cambiamento della clientela che allo sci desidera affiancare altre attività e cerca nuovi stimoli e servizi. Inoltre, negli ultimi anni, anche nel settore del turismo invernale si assiste ad una sempre maggiore attenzione da parte degli sciatori ai temi della tutela ambientale e del turismo sostenibile.²¹

Il **Piemonte** vanta da sempre una radicata cultura nella tutela e nella contemporanea fruizione del territorio. L'arco alpino si sviluppa all'interno dei confini regionali per un'estensione di circa 400 km, una porzione consistente sul totale²². Restando nell'ambito dell'offerta di fruizione invernale della montagna legata allo sci, la regione conta più di 1.350 km di piste in oltre 50 comprensori sciistici, con 300 impianti di

²⁰ I dati indicati in questi paragrafi sono stati ripresi da "Sci, tutte le piste e gli impianti: la nostra guida interattiva alla stagione sulla neve"

di Carlotta Lombardo, Corriere della sera (<https://www.corriere.it/stazioni-sci/>); "Cosa c'è dietro una pista da sci", Il Post (<https://www.ilpost.it/2020/12/06/piste-da-sci/>); "Turismo neve, con chiusure a rischio 8,5 miliardi. La mappa della vacanza bianca sulle Alpi", la Repubblica (https://www.repubblica.it/viaggi/2020/11/25/news/turismo_neve_mappa_italia_perdite_8_5_miliardi_su_12_con_chiusura-275736336/).

²¹ N. Salvatori (2012). Corso di Geografia Turistica: le tendenze del turismo in Europa, Zanichelli.

²² IRES Piemonte (2019). Le montagne del Piemonte, IRES – Istituto di Ricerche Economico-Sociali del Piemonte (https://www.ires.piemonte.it/pubblicazioni_ires/LE%20MONTAGNE%20DEL%20PIEMONTE%202019_RAPPORTO_03_APRILE_2019.pdf).

risalita e 14 snowpark²³. Il comprensorio più grande è rappresentato da La Vialattea, che conta 400 km di piste e 63 impianti²⁴ e rappresenta la seconda destinazione sciistica in Italia²⁵. Con riferimento ai flussi turistici²⁶, in base alla classificazione ISTAT “Località montane” nel 2019 le presenze nei mesi di gennaio, febbraio, marzo e dicembre sono pari a 1.390.588 (+5,5% rispetto all’anno precedente): si tratta del 9% delle presenze in Piemonte nell’intero 2019 ed il 37% delle presenze annuali nelle “Località montane” (come da partizione ISTAT).

Una delle difficoltà negli ultimi decenni per l’organizzazione e fruizione della montagna invernale e delle piste da sci è la sempre più scarsa presenza di neve naturale. Secondo l’UNWTO, le **variazioni climatiche** hanno conseguenze anche per il turismo invernale: fattori quali la riduzione della soglia di innevamento (a causa di inverni più caldi), l’incremento delle precipitazioni con più pioggia alle basse quote e le stagioni della neve più brevi possono comportare stagioni sciistiche più brevi, incremento della domanda per le stazioni situate ad altitudini maggiori, rischio più elevato di valanghe (maggiore frequenza di valanghe da scivolamento anche nei mesi invernali), riduzione generalizzata della domanda per lo sci.

Tra gli altri elementi da tenere in considerazione, vi è il tema delle **minori precipitazioni nevose** alle quote medio-basse e un anticipo della fusione primaverile, complice il mutamento climatico. Negli ultimi anni è aumentato l’impiego della **neve programmata**, per garantire soprattutto la possibilità di aprire i comprensori sciistici nella prima metà del mese di dicembre, attività che si traduce in maggiori costi per i gestori degli impianti: alcune stime indicano un costo di produzione della neve programmata che varia tra 3,4 e 3,8 euro a metro cubo (la produzione è di 2,5 metri di neve per metro cubo d’acqua); per innevare un ettaro di pista, con uno strato di fondo dello spessore di 30 centimetri, servono circa mille metri cubi di acqua (quasi metà dell’acqua contenuta in una piscina olimpionica) e per lo stesso ettaro di pista, inoltre, servono tra i 2.000 e i 7.000 kilowattora di energia. Questi dati si traducono in oneri economici: l’associazione nazionale dei gestori di impianti sciistici ha stimato un investimento di 100 milioni di euro per innevare tutte le piste italiane. Gli investimenti consentono di sopperire alla mancanza di neve attraverso l’innnevamento programmato per cui è opinione diffusa tra i gestori degli impianti che il fallimento di molte stazioni sciistiche più che dal cambiamento climatico dipenda dalla mancanza di investimenti in infrastrutture per l’innnevamento programmato. In altre parole, l’effetto combinato tra cambiamenti climatici, maggiori costi conseguenti all’innnevamento programmato e riduzione dei praticanti dello sci alpino è stato il default di stazioni sciistiche o, quantomeno, dei risultati economici negativi della stagione invernale. Questo aspetto del turismo invernale, strettamente legato alla disponibilità di neve, spiega anche perché molti gestori hanno puntato anche sulla stagione estiva, durante la quale gli impianti possono rimanere aperti per portare in quota gli escursionisti.²⁷

Le stazioni sciistiche, al pari di ogni organizzazione economica, necessitano di risorse per funzionare. La variazione di condizioni esogene, attribuite ai cambiamenti climatici, si riverbera sul maggior uso delle risorse idriche ed energetiche. Se la trasformazione di risorse comporta sempre la generazione di aspetti e impatti ambientali, un uso più intenso delle stesse genera, almeno potenzialmente, maggior impatti. Per

²³ Materiale turistico promozionale del Piemonte.

²⁴ “Turismo neve, con chiusure a rischio 8,5 miliardi. La mappa della vacanza bianca sulle Alpi”, la Repubblica (https://www.repubblica.it/viaggi/2020/11/25/news/turismo_neve_mappa_italia_perdite_8_5_miliardi_su_12_con_chiusura-275736336/).

²⁵ www.italia.it

²⁶ Rielaborazione dati Osservatorio Turistico Regionale.

²⁷ N. Salvatori (2012). Corso di Geografia Turistica: le tendenze del turismo in Europa, Zanichelli; “Cosa c’è dietro una pista da sci”, Il Post, <https://www.ilpost.it/2020/12/06/piste-da-sci/>; “Turismo neve, con chiusure a rischio 8,5 miliardi. La mappa della vacanza bianca sulle Alpi”, la Repubblica, https://www.repubblica.it/viaggi/2020/11/25/news/turismo_neve_mappa_italia_perdite_8_5_miliardi_su_12_con_chiusura-275736336/.

comporre un quadro su base quantitativa è stata condotta un'indagine con un questionario, i cui risultati sono riportati nel capitolo **“I risultati dell'indagine condotta tra le stazioni sciistiche”**.

La tutela del patrimonio alpino può essere ottenuta con un approccio equilibrato, sviluppando un'offerta turistica sostenibile, ricorrendo a **nuovi modelli di business** ed a **sistemi di gestione ambientale**, ovvero tecniche di gestione che permettono di integrare gli aspetti ambientali nella gestione complessiva riguardante responsabilità, metodi organizzativi, procedure²⁸. Tra gli standard principali (a cui è possibile aderire volontariamente) rientrano le Norme ISO 14001 che riguardano principalmente i processi (standard riconosciuto a livello mondiale) ed il regolamento europeo EMAS – *EcoManagement and Audit Scheme* che si riferisce prevalentemente alle strutture. Sono oltre 22mila le organizzazioni in possesso di un sistema di gestione ambientale certificato sotto accreditamento e tra le certificazioni ambientali maggiormente diffuse tra le imprese italiane rientra ISO 14001, uno standard che attesta la conformità di un sistema di gestione ambientale e costituisce uno strumento organizzativo utile a contenere l'impatto ambientale delle attività produttive generando al contempo valore per le imprese²⁹. EMAS, invece, è uno strumento di gestione sviluppato dalla Commissione Europea, rivolto ad imprese ed organizzazioni di tutti i settori economici, per valutare, rendicontare e migliorare le proprie performance ambientali; in seguito alla revisione dei regolamenti EMAS è più semplice per un ente già in linea con altri sistemi di gestione (come, ad esempio, ISO 14001) implementare l'EMAS stesso³⁰. A livello di prodotti o servizi, per dare visibilità al tema del rispetto dell'ambiente e della sostenibilità ambientale, si può fare ricorso ad Ecolabel, il marchio volontario di qualità ecologica dell'Unione Europea che contraddistingue prodotti e servizi che, pur garantendo elevati standard prestazionali, sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita³¹. I consumatori stanno mostrando sempre maggior attenzione e sensibilità a queste tematiche ed anche l'offerta turistica si sta strutturando sempre più in un'ottica di turismo sostenibile; queste ragioni spiegano (almeno in parte) il proliferare di certificazioni e marchi di qualità cui si è assistito negli ultimi anni, con la conseguenza però, in ultima analisi, di indebolire la riconoscibilità dei singoli (in particolare se di carattere solo locale).

Gli strumenti di gestione ambientale, che vengono trattati nel capitolo **“I Sistemi di Gestione Ambientale ed il ruolo della sostenibilità”**, portano a sviluppare visioni complementari o alternative a quella classica, determinando la formalizzazione di visioni sostenute dalle evidenze, incrociando i risultati economici, ambientali e sociali con le tendenze del mercato, così da anticipare o cogliere i mutamenti delle esigenze dei frequentatori e opportunità derivanti da strumenti a sostegno degli investimenti in innovazione.

Nella crisi pandemica si sono sentite voci preoccupanti di coloro che, compiaciuti, vedevano la natura riappropriarsi dei propri spazi. Tuttavia, questa visione parziale portava ad ignorare che, nello stesso tempo, l'economia - anche quella montana - stava accusando contraccolpi severi, recuperabili solo attraverso un'immissione di risorse economiche e la maturazione di una visione nuova e di una conseguente gestione.

La montagna come luogo di soggiorno, ricreazione, meditazione, sport necessita di cura e manutenzione, di servizi che devono essere erogati considerando la fragilità dell'ambiente montano, ma anche le esigenze di chi vive la montagna tutto l'anno e di chi vi opera, offrendo servizi di vario genere. Il turismo montano genera benefici diretti e indiretti, ma, al pari di tutte le attività umane, genera anche effetti realmente o potenzialmente negativi che devono essere riconosciuti, misurati e comunicati per poter essere amministrati.

²⁸ N. Salvatori (2012). Corso di Geografia Turistica: le tendenze del turismo in Europa, Zanichelli.

²⁹ “La UNI EN ISO 14001 per valutare l'impatto ambientale”, <https://www.accredia.it/2019/02/04/osservatorio-in-pillole-la-uni-en-iso-14001-per-valutare-limpatto-ambientale/>.

³⁰ https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm.

³¹ www.minambiente.it/pagina/ecolabel-ue.

I risultati dell'indagine condotta nelle stazioni sciistiche

Le stazioni sciistiche rispondenti ed un inquadramento generale

I questionari sono stati inviati dall'Associazione regionale piemontese delle imprese esercenti trasporto a fune in concessione (Arpiet) a tutti i propri **associati**, che rappresentano il **71,4% delle stazioni** sciistiche piemontesi (Fig. 1).

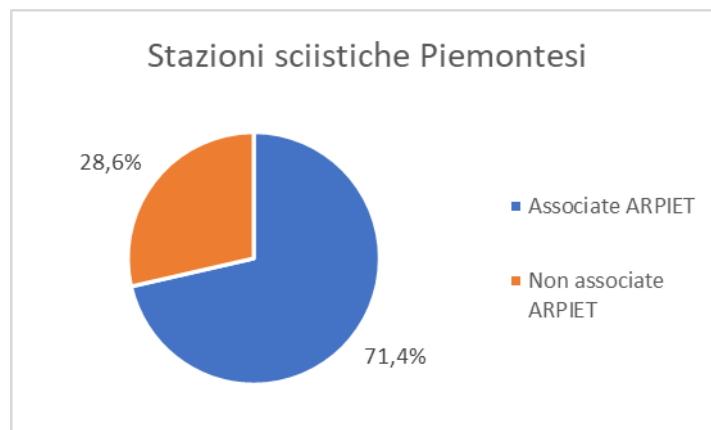


Fig. 1 Ripartizione delle stazioni sciistiche piemontesi associate e non associate ARPIET.

Le **stazioni** sciistiche aderenti ad **ARPIET** che hanno restituito il **questionario compilato** (in tutto o in parte) rappresentano il **62,9% del totale** degli associati (Fig. 2): sono stati infatti ricevuti 19 questionari, riferiti a **22 stazioni** sciistiche (il comprensorio Via Lattea ha restituito un questionario complessivo per le sue 4 stazioni sciistiche). Di seguito, in Tab. 2, sono riportati i dati aggregati per ambito montano di riferimento³². La tabella, per ciascun ambito montano, riporta anche l'elenco delle stazioni sciistiche aderenti ad ARPIET e non rispondenti³³.

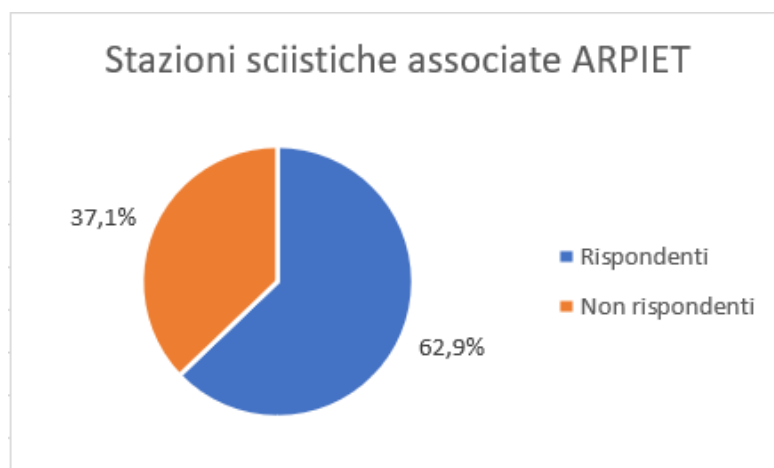


Fig. 2: Ripartizione delle stazioni sciistiche associate ARPIET rispondenti e non rispondenti.

³² Per la suddivisione in ambiti montani si rimanda a: IRES Piemonte, Le montagne del Piemonte, 2019, https://www.ires.piemonte.it/pubblicazioni_ires/LE%20MONTAGNE%20DEL%20PIEMONTE%202019_RAPPORTO_03_APRILE_2019.pdf

³³ L'elenco delle Stazioni sciistiche associate ad Arpiet, nell'ambito dell'intera relazione, fa riferimento alla situazione esistente al 31 dicembre 2020.

AMBITO MONTANO	STAZIONI SCIISTICHE RISPONDENTI	STAZIONI SCIISTICHE NON RISPONDENTI
Distretto Alpi Liguri	Artesina Mondolè Ski / Mondolè Ski	
	Frabosa Ski / Mondolè Ski	
	Prato Nevoso / Mondolè Ski	
Distretto Alpi Marittime	Limone Riserva Bianca	
Distretto Monte Rosa	Alagna Valsesia - Monterosa Ski	Macugnaga
Distretto Valli Olimpiche	Bardonecchiaski	
	Sestriere – Vialattea (dati aggregati in un solo questionario riferito a Sestriere + Sauze d'Oulx + Sansicario + Claviere)	
M Integrata Alpi Cozie Sett		Chiomonte Fraiss
M Integrata Alpi Marittime	Rucaski	Stazione di Lurisia
M Integrata Biellese	Bielmonte	Oropa
M Integrata Cusio-Ossola	San Domenico Ski	Piana di Vigizzo
	Domobianca	Impianti sciistici del Mottarone
M Integrata Sesia		Varallo Sesia Sacro Monte
M Interna Alpi Cozie mer.	Monvisoski Crissolo	
	Pian Munè	
	Sampeyre	
	Pontechianale	
M Interna Alpi Cozie Sett.	Prali Ski Area	
M Interna Alpi Graie	Sciovie Usseglio	Stazione Pian Belfè - Karfan
M Interna Alpi Marittime	San Giacomo di Roburent	Entracque
		Garessio 2000
		Viola St. Greè
		Cardini Ski
M Interna Sesia	Alpe di Mera - Monterosa Ski	
M Interna Cusio Ossola		Devero 2.0
TOTALI	22 STAZIONI RISPONDENTI	13 stazioni non rispondenti

Tab. 2: Elenco delle Stazioni sciistiche ARPIET rispondenti e non rispondenti

In termini di numerosità di impianti (di cui si tratterà meglio in seguito) **le 22 stazioni sciistiche rispondenti rappresentano il 67,1% degli impianti piemontesi** (Fig. 3) ed il 75,9% degli impianti delle stazioni sciistiche

associate ad ARPIET (Fig. 4)³⁴. Infatti, su un totale di 277 impianti in Piemonte, il numero degli impianti delle stazioni sciistiche associate ad ARPIET e rispondenti al questionario è pari a 186 (come si vedrà nel dettaglio in seguito), quello delle stazioni associate ma non rispondenti è pari a 59, mentre quello delle stazioni sciistiche non associate ARPIET è pari a 32³⁵.

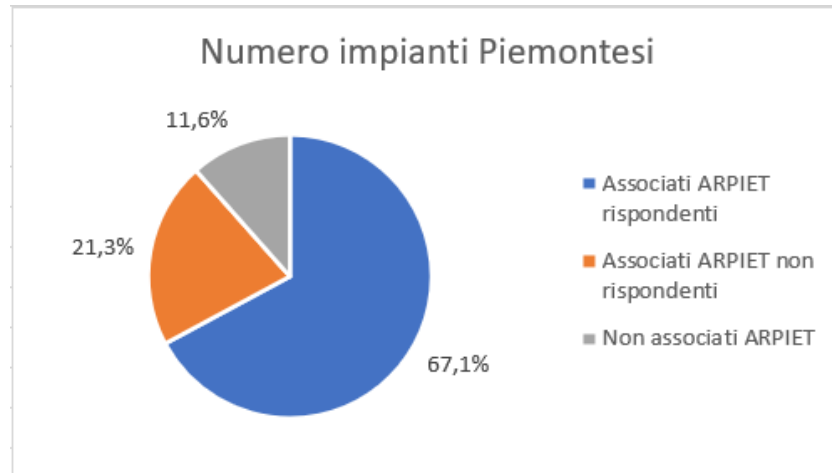


Fig. 3: Ripartizione di tutti gli impianti sciistici piemontesi, sia associati ARPIET che non associati.

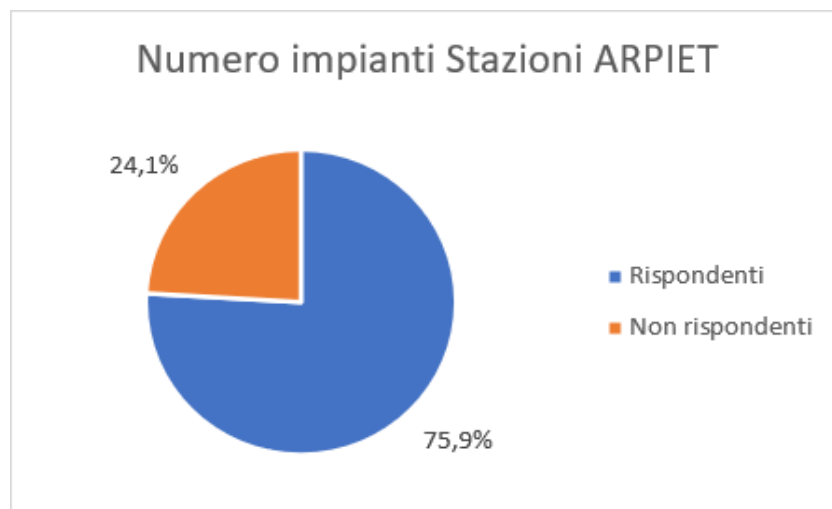


Fig. 4: Ripartizione degli impianti sciistici associati ARPIET tra rispondenti e non rispondenti.

In tema di **capacità di trasporto degli sciatori**, si ritiene utile riportare qualche informazione relativa alla portata degli impianti di risalita. Con riferimento alla **portata oraria totale**, la ripartizione tra stazioni sciistiche associate ad ARPIET rispondenti/non rispondenti e stazioni non associate ARPIET è indicata in Fig. 5.³⁶ Come si vede, le stazioni sciistiche che hanno restituito il questionario compilato rappresentano il 79% del totale piemontese in termini di portata oraria totale.

³⁴ Fonte: ARPIET.

³⁵ I dati delle stazioni sciistiche associate ad ARPIET ma non rispondenti e quelli delle stazioni sciistiche non associate ad ARPIET sono stati ricavati da documenti ARPIET, aggiornati al dicembre 2020.

³⁶ Fonte ARPIET. I dati riportati fanno riferimento ad un totale di 251 impianti, ovvero quelli per cui si dispone di un dato riferito alla portata oraria.

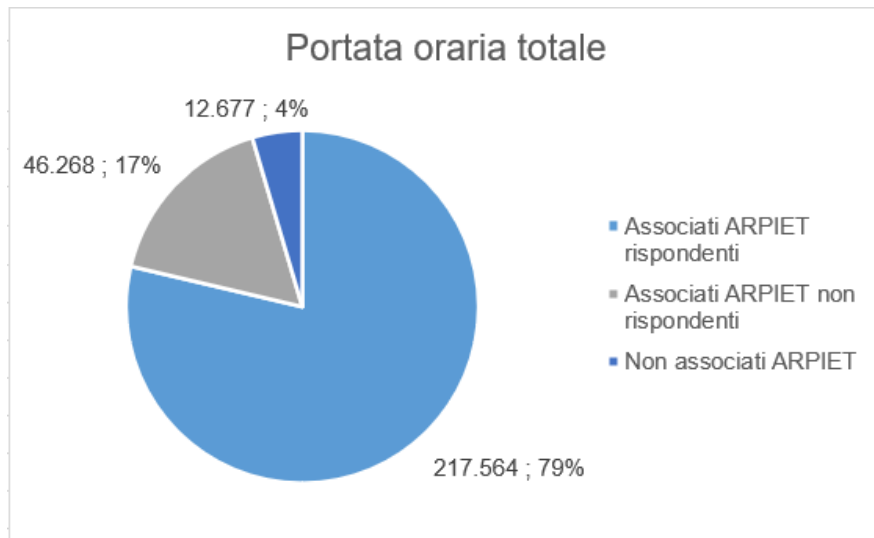


Fig. 5: Ripartizione della portata oraria totale degli impianti sciistici Piemontesi tra associati ARPIET rispondenti, associati ARPIET non rispondenti e non associati.

Spostando l'attenzione alla **portata oraria media**, invece, la suddivisione tra stazioni associate ad ARPIET rispondenti/non rispondenti e stazioni non associate ARPIET è indicata in Fig. 6³⁷: come si vede, la capacità di trasporto delle stazioni sciistiche rispondenti rappresenta il 50% della portata oraria media regionale, ovvero la maggioranza assoluta.

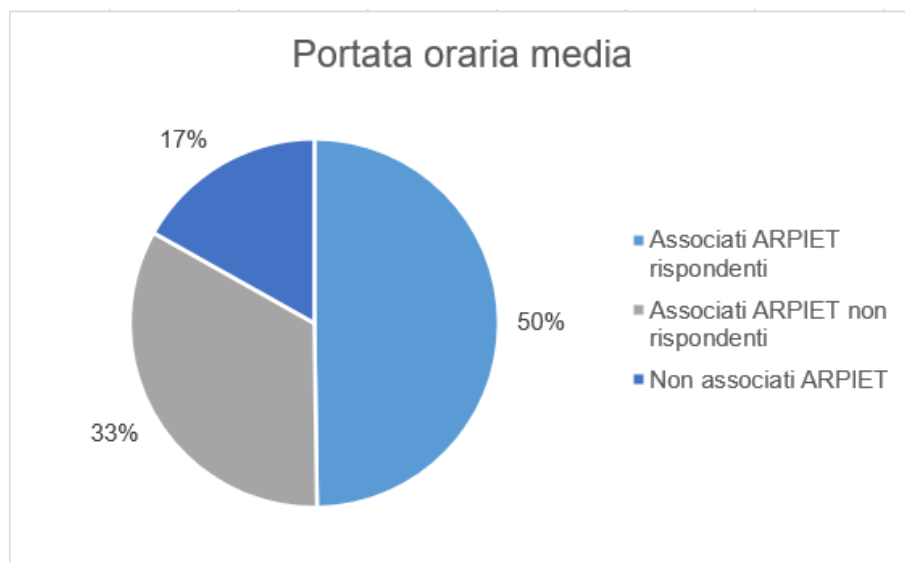


Fig. 6: Ripartizione della portata oraria media degli impianti sciistici piemontesi tra associati ARPIET rispondenti, associati ARPIET non rispondenti e non associati.

In Fig. 7, che segue, ci si concentra invece sulla distribuzione delle stazioni sciistiche Piemontesi con riferimento alla **portata oraria media totale rispetto al numero degli impianti**³⁸; come si vede, la maggior

³⁷ Fonte: ARPIET. I dati riportati fanno riferimento ad un totale di 251 impianti, ovvero quelli per cui si dispone di un dato riferito alla portata oraria.

³⁸ Fonte: ARPIET.

concentrazione si ha nel quadrante relativo alle stazioni con un ridotto numero di impianti ed una ridotta portata oraria media totale.

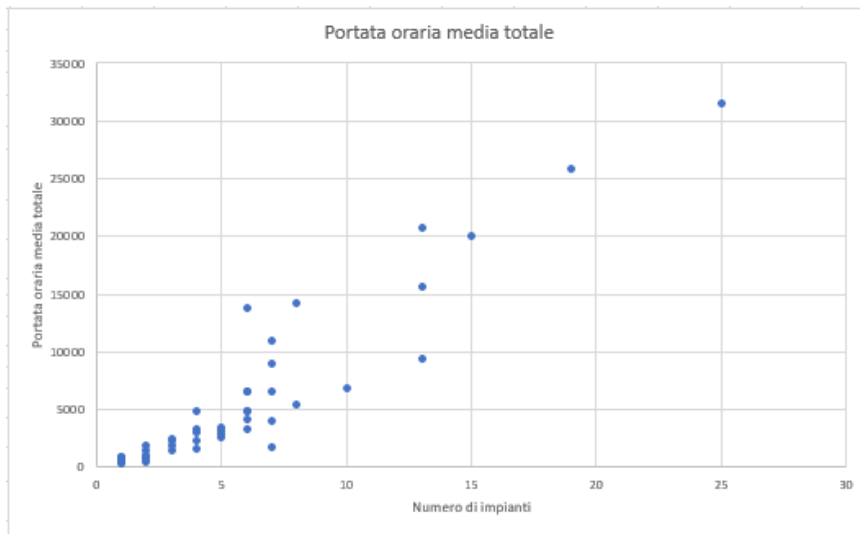


Fig. 7: Distribuzione di tutte le stazioni sciistiche piemontesi per numero di impianti e portata oraria media totale.

Sul tema in esame, concludiamo con la Fig. 8. in cui è riportata la distribuzione delle stazioni sciistiche Piemontesi con riferimento alla **portata oraria media rispetto alla quota del Comune (m slm)**; in questo caso si evidenzia una concentrazione maggiore nel quadrante relativo ad una quota compresa tra 1100 e 1650 m slm ed una portata oraria media compresa tra 600 e 1200.

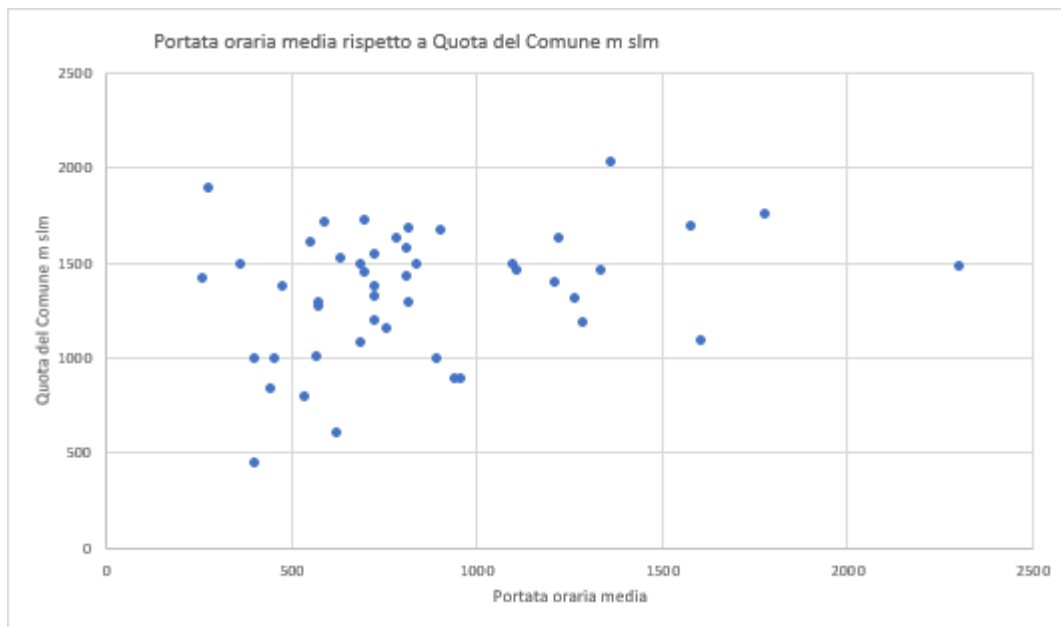



Fig. 8: Distribuzione di tutte le stazioni sciistiche piemontesi per quota del Comune e portata oraria media totale.

A livello geografico, come si può vedere dalla carta in Fig. 9, le stazioni sciistiche associate ad ARPIET che hanno partecipato all'indagine inviando il questionario compilato (in tutto o in parte) si distribuiscono lungo

tutto l'arco alpino piemontese; nella carta, le stazioni sciistiche rispondenti sono identificate con il simbolo  mentre il simbolo rosso identifica tutte le stazioni sciistiche³⁹:

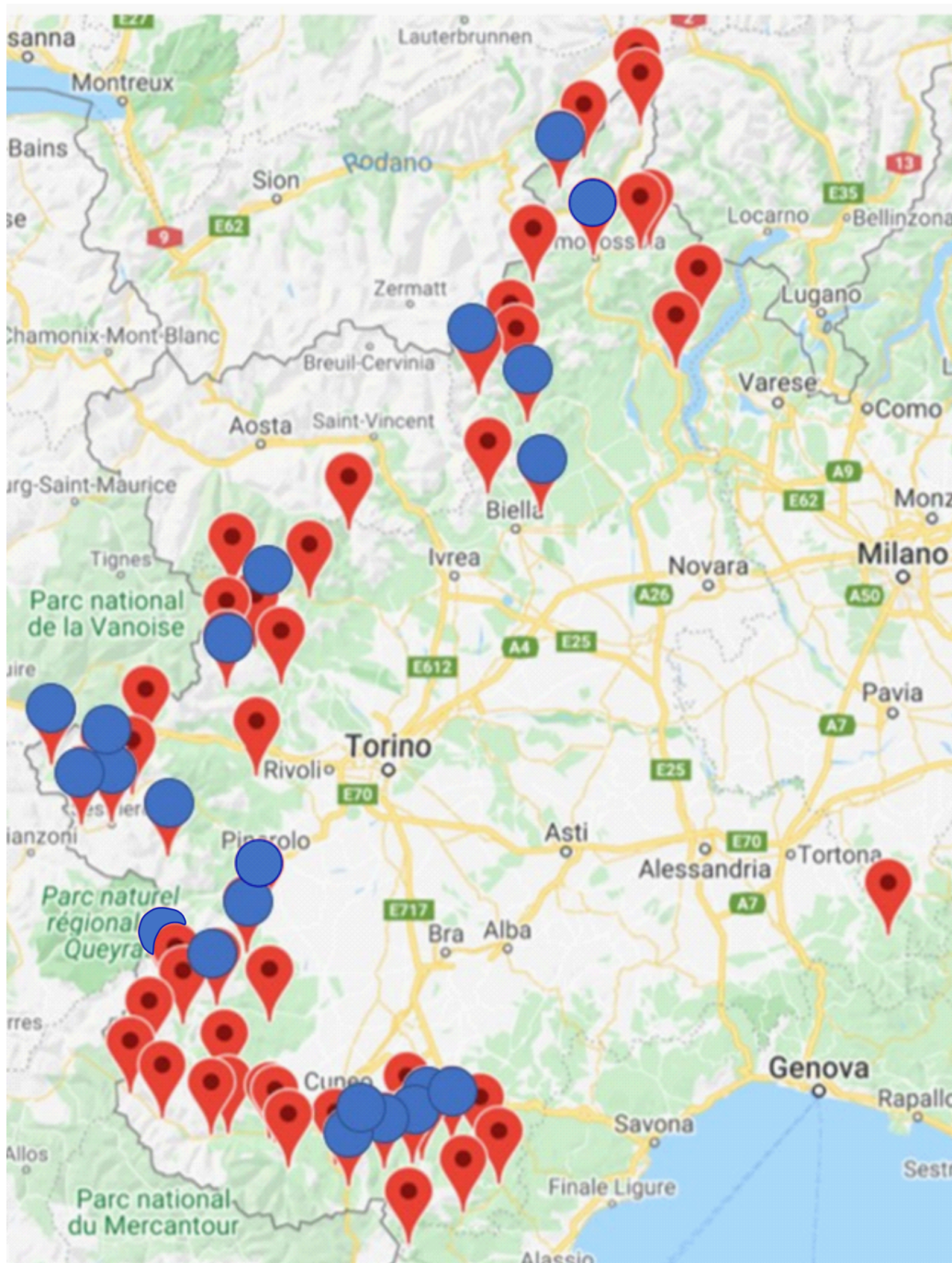


Fig. 9: Distribuzione geografica di tutte le stazioni sciistiche piemontesi. In rosso le stazioni non associate ARPIET e le stazioni associate ma non rispondenti. In blu le stazioni rispondenti associate ARPIET.

³⁹ Fonte cartografica di base: ARPIET.

Un dato utile da prendere in considerazione nell'ambito dell'inquadramento generale è quello riferito alle **quote minime e massime**⁴⁰ (m slm) delle stazioni sciistiche rispondenti⁴¹ (Fig. 10), cui le stazioni sciistiche sono elencate in ordine crescente di quota minima; come si vede, gli estremi ricadono entrambi nel comprensorio del Monterosa, con quota minima nella stazione Alpe di Mera e quota massima nella stazione di Alagna Valsesia (stesso comprensorio):

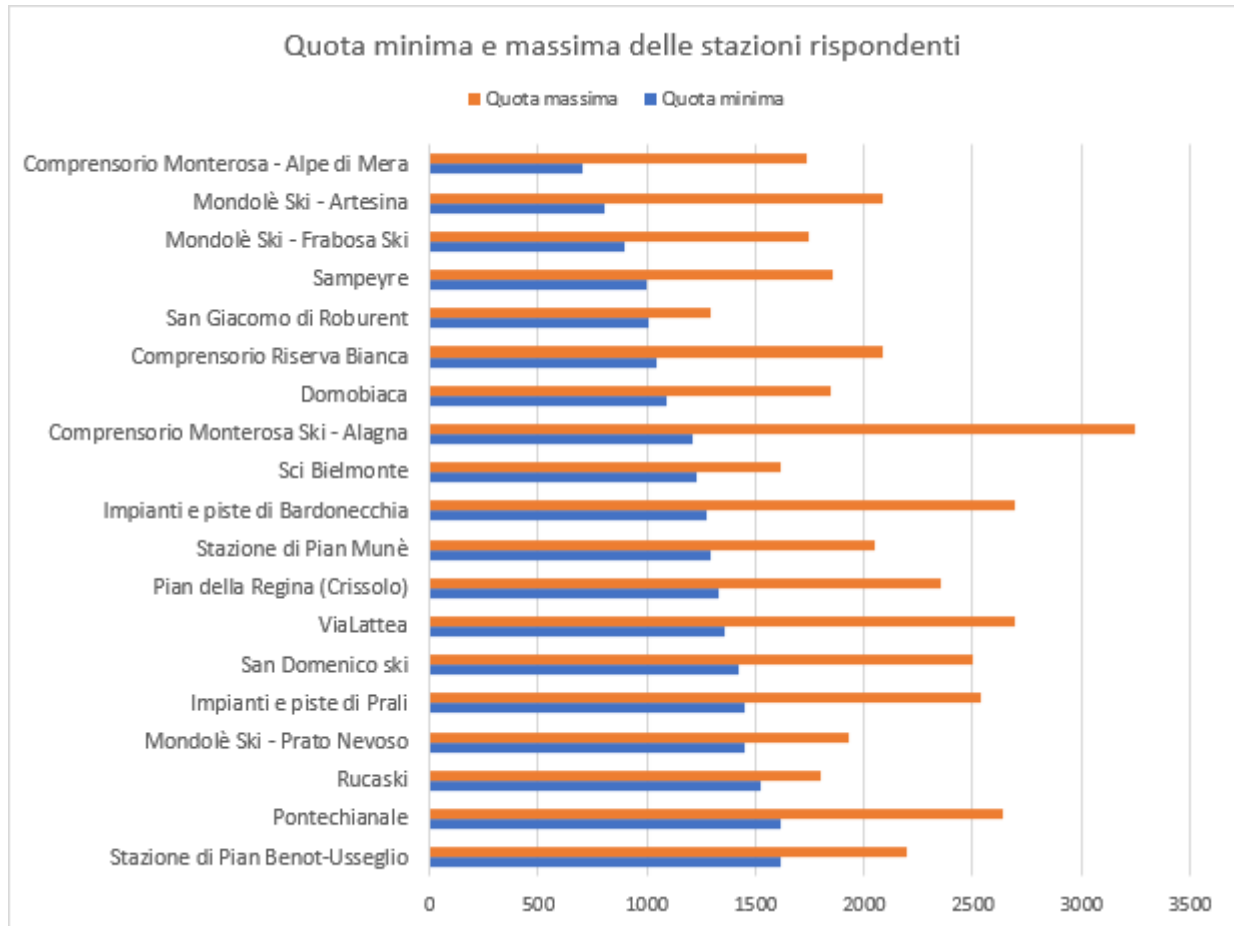


Fig. 10: Quote minime e massime delle stazioni sciistiche rispondenti.

La situazione relativa alle quote minime e massime di tutte le stazioni sciistiche piemontesi⁴² (sia associate ARPIET che non associate) è riportata in Fig. 11, dove le stazioni sono elencate, anche in questo caso, in ordine crescente per quota minima. In questo caso, la quota minima si registra presso la stazione di Varallo Sesia Sacro Monte, mentre la quota massima è raggiunta dalla stazione di Alagna Valsesia (Comprensorio del Monterosa). Le stazioni sciistiche rispondenti sono ben distribuite anche facendo riferimento ai dati dell'intero Piemonte (Fig.11).

⁴⁰ Fonte: ARPIET.

⁴¹ Il comprensorio della Vialattea viene indicato nel suo complesso.

⁴² Fonte: ARPIET.

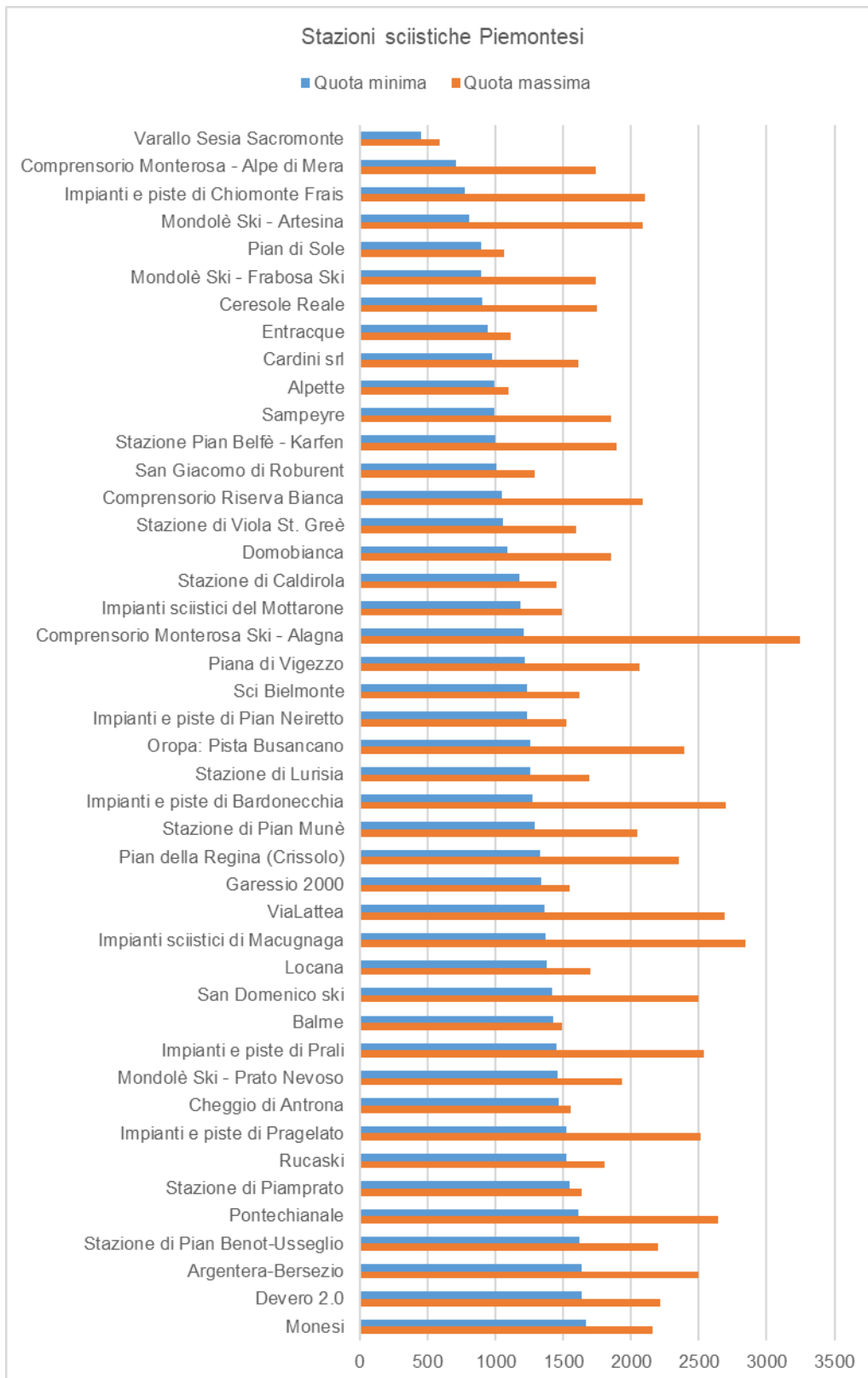


Fig. 11: Quote minime e massime di tutte le stazioni sciistiche piemontesi.

Il tema dell'**altitudine** è stato preso in considerazione dal momento che gli studi condotti da alcuni autori sui cambiamenti climatici e sulle ricadute in termini di condizioni di praticabilità dello sci mettono in luce

che le differenze in termini di peso degli impatti negativi sugli sport invernali, causati prevalentemente dalla riduzione nella disponibilità naturale di neve e da una contrazione nella durata della stagione sciistica, sono associate, tra le altre variabili (come l'orizzonte temporale od i modelli adottati nelle analisi), proprio all'altitudine delle stazioni sciistiche ed alle infrastrutture adottate per la produzione di neve artificiale (#62), due argomenti oggetto di indagine e trattati qui di seguito.

L'altitudine può incidere anche su fattori quali la permanenza media in stagioni sciistiche più calde rispetto al consueto. Alcuni autori, prendendo come riferimento sei località della regione Victoria (Australia), di diversa dimensione e con altitudini variabili, hanno considerato la risposta dei visitatori in condizioni di innevamento diverse, confrontando l'anno 2006, caldo e asciutto, con l'anno 2007, più tipico a livello meteorologico; questi due anni sono stati messi a confronto anche con i nove anni precedenti. La produzione di neve programmata nel 2006 ha in parte ridotto il problema dell'innevamento, anche se i giorni in cui la neve è stata presente al suolo sono stati decisamente inferiori. La permanenza media nel 2006 è stata molto più bassa rispetto ai nove anni precedenti nelle tre località situate ad altitudini minori (-69%) mentre è cresciuta (+10%) nelle località situate ad altitudini più elevate, dove a fronte di un minor numero di visitatori è stata registrata una permanenza più lunga. L'innevamento programmato, del quale si discuterà in seguito, che in questo caso ha permesso alle stazioni sciistiche più in quota di non incorrere in minori flussi, rappresenta tuttavia un fattore critico per le stazioni sciistiche, in particolare negli anni caratterizzati da quantità minori di neve naturale, indipendentemente dalla loro altitudine: mentre le località sciistiche situate ad altitudini meno elevate potrebbero registrare un calo dei flussi tale da non raggiungere un fatturato sufficiente a compensare i maggiori costi indotti dall'innevamento programmato, allo stesso tempo le località situate ad altitudini superiori, pur avendo un vantaggio competitivo nel breve periodo, potrebbero andare incontro a gestioni antieconomiche nel medio-lungo termine (#44). È quindi utile evidenziare che l'altitudine, in quanto tale, non può essere intesa come unico fattore rilevante in termini di efficienza (#15) o di migliori risultati economici e di profittabilità (#28). Per le stazioni sciistiche è necessario tenere in considerazione anche altri elementi, quali in particolare la lunghezza delle piste da sci, il numero di sciovie, la percentuale di piste dotate di innevamento programmato (#15), dati oggetto di rilevazione attraverso i questionari somministrati, di cui si riportano i risultati in questa relazione.

Prima di procedere, si riportano i dati riferiti ai **giorni di apertura** in media delle stazioni sciistiche rispondenti, suddivise in ambiti montani nelle ultime cinque stagioni sciistiche (Tab. 3); il dato riferito alla stagione 2019/2020 risente della chiusura degli impianti determinata dalla pandemia COVID-19; se si considerano le stagioni normali, la media e la mediana dei giorni di apertura nel quadriennio 2015-2019 coincidono nel valore di 103 giorni.

Ambito montano	Media del numero di giorni di apertura				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Distretto Alpi Liguri	102	122	135	120	123
Distretto Alpi Marittime	94	123	139	136	97
Distretto Monte Rosa	92	131	132	133	126
Distretto Valli Olimpiche	96	133	126	135	128
M integrata Alpi Marittime	88	139	103	118	87
M Integrata Biellese	91	90	107	85	65
M Integrata Cusio-Ossola	76	100	92	90	76
M Interna Alpi Cozie mer.	51	50	72	50	28
M Interna Alpi Cozie sett.	101	163	155	146	130
M Interna Alpi Graie	100	100	120	110	118
M Interna Alpi Marittime	-	74	103	77	60
M interna Sesia	85	110			
Media complessiva	78	104	113	103	91

Tab. 3: media dei giorni di apertura delle stazioni sciistiche rispondenti, raggruppate nei rispettivi ambiti montani.

Una delle ricadute negative dei cambiamenti climatici sull'industria sciistica è rappresentata dal fatto che le stagioni sciistiche avranno una durata sempre inferiore (cambiamento che si sta già, almeno in parte, verificando): uno studio condotto nei Pirenei (il più grande comprensorio sciistico in Europa dopo le Alpi) per indagare la vulnerabilità delle località sciistiche ai cambiamenti climatici mette in luce che nelle località sciistiche ad altitudini meno elevate il ricorso a scenari moderati (in termini di ricadute dei cambiamenti climatici sul settore sciistico) fa già registrare una riduzione della stagione sciistica, mentre si tratta di un tema di interesse per tutte le stazioni sciistiche prendendo come riferimento scenari di cambiamento climatico più intensi (#46).

Sulla base dei dati riportati è possibile affermare che il campione composto dalle Stazioni sciistiche rispondenti al questionario è rappresentativo e significativo della situazione a livello regionale. Pertanto, le argomentazioni sono valide per il caso Piemontese.

Tipologia e numero degli impianti sciistici

Le tipologie di impianti sciistici comunicate dalle stazioni rispondenti sono state suddivise, come da informazioni richieste nel questionario, in funivie, tappeti, sciovie, seggiovie ad ammassamento fisso biposto, seggiovie ad ammassamento fisso da 3-4 posti, seggiovie ad ammassamento automatico, telecabine. La tabella seguente (Tab. 4) riporta il **numero di impianti sciistici**, con riferimento alla **stagione 2019-2020**, suddivisi per ciascuna stazione sciistica rispondente, tenendo sempre conto dell'ambito montano di riferimento.

IMPIANTI SCIISTICI 2019/2020	Funivie	Tappeto	Sciovie	Seggiovie ammassam. fisso biposto	Seggiovie ammassam. fisso 3-4 posti	Seggiovie ammassam. Automatico	Telecabine	TOTALE
DISTRETTO ALPI LIGURI	-	7	4	10	3	1	1	26
Artesina / Mondole Ski	-	3	3	5	2			13
Frabosa Ski / Mondolè Ski	-	1	1	5	-	-	-	7
Prato Nevoso / Mondolè Ski	-	3	-	-	1	1	1	6
DISTRETTO ALPI MARITTIME	-	3	1	4	3	3	1	15
Limone Riserva Bianca								
DISTRETTO MONTE ROSA	1	2	1	1	-	1	1	7
Alagna Valsesia - Monterosa Ski								
DISTRETTO VALLI OLIMPICHE	1	15	18	5	13	17	3	72
Bardonecchiaski	-	8	7	3	2	4	1	25
Vialattea	1	7	11	2	11	13	2	47
M Integrata BIELLESE	-	3	2	5	-	-	-	10
Bielmonte								
M Integrata CUSIO-OSSOLA	-	4	2	6	1	2	-	15
San Domenico Ski	-	2	-	2	1	2	-	8
Domobianca	-	2	2	4	-	-	-	7
M Interna ALPI COZIE MER	-	6	8	5	-	-	-	19
Monvisoski Crissolo		1	2	1	-	-	-	4
Pian Munè	-	2	2	1	-	-	-	5
Sampeyre	-	2	-	2	-	-	-	4
Pontechianale	-	1	4	1	-	-	-	6
M Interna ALPI COZIE SETT	-	1	2	2	-	-	-	5
Prali Ski Area								
M Interna ALPI GRAIE	-	1	2	1	-	-	-	4
Sciovie Usseglio								
M Interna ALPI MARITTIME	-	-	3	1	-	-	-	4
Sangiaco								
M Interna SESIA	-	1	1	2	2	-	-	6
Alpe di Mera - Monterosa Ski								
M Integrata ALPI MARITTIME	-	1	2	-	-	-	-	3
Rucaski								
Totale complessivo	2	44	46	42	22	24	6	186

Tab. 4: Numero degli impianti sciistici suddivisi per tipologia nelle stazioni rispondenti.

Se non diversamente indicato, nelle elaborazioni che seguono è stato fatto riferimento ai dati comunicati dalle stazioni sciistiche nei questionari (per le stazioni rispondenti) ed ai dati forniti da ARPIET per le stazioni non rispondenti.

Ricordiamo inoltre che il dato riferito a Vialattea, come da unico questionario ricevuto, è da riferirsi all'intero Comprensorio, composto da quattro stazioni sciistiche (Sestriere, Sauze d'Oulx, Sansicario, Claviere). Si ritiene tuttavia utile, per una migliore interpretazione dei dati, riportare il totale degli impianti nelle singole stazioni sciistiche⁴³ (Tab. 5).

Stazione sciistica – Comprensorio “Vialattea”	N. impianti totali
Sestriere	19
Sauze d’Oulx	13
Sansicario	7
Claviere	8
Totale	47

Tab. 5: Impianti sciistici nelle singole stazioni del Comprensorio Via Lattea

Il totale riferito agli impianti sciistici può essere adottato per una **suddivisione dimensionale** delle stazioni sciistiche/comprensori rispondenti tra piccole, medie e grandi, con questa proposta:

- a. **stazioni grandi** (considerando un numero di impianti maggiore di 26):
 - Vialattea (facendo riferimento all'intero comprensorio e non alle singole stazioni);
- b. **stazioni medie** (considerando un numero di impianti compreso tra 15 e 26):
 - Mondolè Ski (facendo riferimento anche in questo caso all'intero comprensorio, ovvero Artesina, Frabosa Ski, Prato Nevoso);
 - Bardonecchiaski;
 - Limone Riserva Bianca;
- c. **stazioni piccole** (considerando un numero di impianti minore di 15):
 - Alagna Valsesia;
 - Alpe di Mera;
 - Bielmonte;
 - Monvisoski Crissolo;
 - Pian Munè;
 - Prali Ski Area;
 - Sampeyre;
 - Sangiacomo;
 - San Domenico Ski;
 - Sciovie Usseglio.
 - Domobianca

⁴³ Fonte: ARPIET

- Rucaski
- Pontechianale Neve

È utile segnalare che, prendendo in considerazione non i comprensori ma le **single stazioni sciistiche**⁴⁴, la situazione risulta differente. Infatti, in questo caso, la suddivisione tra stazioni grandi, medie e piccole segue questa proposta:

- a. **stazioni grandi** (considerando un numero di impianti maggiore di 19):
 - Bardonecchiaski;
- b. **stazioni medie** (considerando un numero di impianti compreso tra 13 e 19):
 - Sestriere;
 - Limone Riserva Bianca;
 - Artesina;
 - Sauze d'Oulx;
- c. **stazioni piccole** (considerando un numero di impianti minore di 13):
 - Alagna Valsesia;
 - Alpe di Mera;
 - Bielmonte;
 - Claviere;
 - Frabosa;
 - Monvisoski Crissolo;
 - Pian Munè;
 - Prali Ski Area;
 - Prato Nevoso;
 - Sampeyre;
 - Sangiacomo;
 - Sansicario;
 - San Domenico Ski;
 - Sciovie Usseglio.
 - Domobianca
 - Rucaski
 - Pontechianale Neve

Le classificazioni illustrate, che potrebbero essere utili per sviluppare ragionamenti sulla configurazione di un Sistema di gestione ambientale o integrato (Ambiente ed Energia), differiscono da quella adottata dalla Regione Piemonte che divide le stazioni sciistiche in Grandi stazioni e Microstazioni, come da tabella allegata alla D.D. 12 dicembre 2019, n. 721, relativa alla Legge Regionale n. 2 del 26.01.2009 per l'approvazione dei contributi per le spese sostenute dalle Stazioni sciistiche nella stagione 2016-2017, una rielaborazione della quale è riportata di seguito.

Sede intervento	Provincia	Dimensione Stazione	Numero impianti
ARTESINA	CN	Grande Stazione	13
LIMONE PIEMONTE	CN	Grande Stazione	15

⁴⁴ Anche per il Comprensorio Vialattea, in base ai dati ARPIET.

SESTRIERE	TO	Grande Stazione	47
BARDONECCHIA	TO	Grande Stazione	23
VARZO	VB	Grande Stazione	6
MACUGNAGA	VB	Grande Stazione	14
ALAGNA VALSESIA	VC	Grande Stazione	7
PRATO NEVOSO	CN	Grande Stazione	6
PIATTO	BI	Micro Stazione	9
OROPA	BI	Micro Stazione	2
FRABOSA	CN	Micro Stazione	7
ROBURENT	CN	Micro Stazione	4
CRISSOLO	CN	Micro Stazione	3
ENTRACQUE	CN	Micro Stazione	2
PONTECHIANALE	CN	Micro Stazione	5
SAMPEYRE	CN	Micro Stazione	4
CHIUSA PESIO	CN	Micro Stazione	9
SAMPEYRE	CN	Micro Stazione	3
BAGNOLO PIEMONTE	CN	Micro Stazione	3
ENTRACQUE	CN	Micro Stazione	2
PAESANA	CN	Micro Stazione	5
ROBURENT	CN	Micro Stazione	4
ARGENTERA	CN	Micro Stazione	6
PRALI	TO	Micro Stazione	4
USSEGLIO	TO	Micro Stazione	6
VIU'	TO	Micro Stazione	2
DOMODOSSOLA	VB	Micro Stazione	6
MOTTARONE	VB	Micro Stazione	7
DRUOGNO	VB	Micro Stazione	3
ALPE DEVERO	VB	Micro Stazione	3
PREMENO	VB	Micro Stazione	2
RIMASCO	VC	Micro Stazione	3

SCOPELLO	VC	Micro Stazione	6
PRAGELATO	TO	Micro Stazione	6
CHIOMONTE	TO	Micro Stazione	6

A livello di singola tipologia di impianti sciistici, non si registrano forti variazioni nelle ultime cinque stagioni sciistiche nelle stazioni associate ARPIET e rispondenti al questionario. Da segnalare che, nelle stazioni rispondenti, le **sciovie** nel complesso passano da 48 nel 2015/2016 a 45 nel 2019/2020. La riduzione è di sole 3 unità, ma bisogna considerare che la stazione Pontechianale Neve, che ha dichiarato ben 4 sciovie, ha fornito una risposta solo per le stagioni 2015/2016 e 2019/2020, in tal modo si spiega il picco di valori in queste due stagioni per le stazioni piccole (Tab. 6, Fig. 12). Si vede invece tendenzialmente una decrescita più severa delle sciovie, molto incisiva nell'ambito delle Valli Olimpiche. D'altra parte, aumenta il numero dei **tappeti**, che passano complessivamente da 37 a 44. L'aumento è di 7 unità (Tab. 7, Fig. 13), con maggiore incisività nell'ambito montano "M Interna Alpi Cozie Mer.". Per le elaborazioni che seguono, il raggruppamento è effettuato adottando la prima proposta di classificazione dimensionale sopra indicata.

	Andamento Impianti sciistici - SCIOVIE				
Dimensione stazioni	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
Grande	12	12	11	11	11
Media	17	16	15	12	11
Piccola	19	23	19	19	23
Totale	48	51	45	42	45

Tab. 6: Andamento del numero totale di sciovie nelle stazioni rispondenti, raggruppate per dimensione.

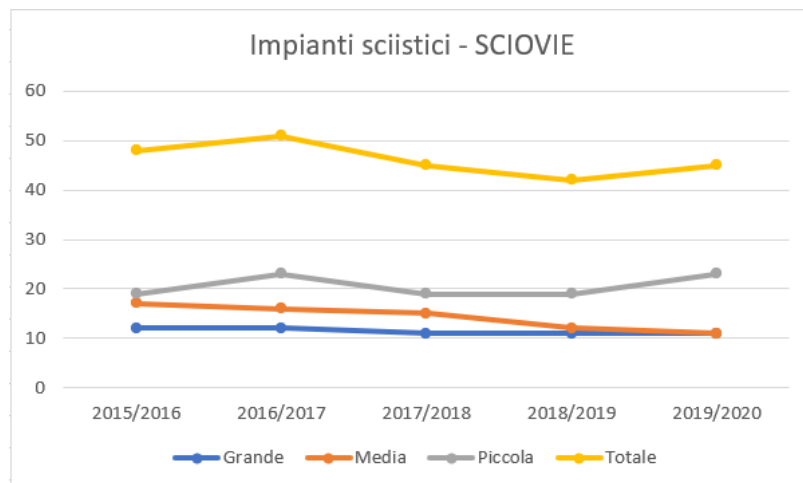


Fig. 12: Andamento del numero totale di sciovie nelle stazioni rispondenti, raggruppate per dimensione.

	Andamento Impianti sciistici - TAPPETO				
Dimensione stazioni	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
Grande	7	7	7	7	7
Media	17	18	17	17	18
Piccola	13	16	15	16	19
Totale	37	41	39	40	44

Tab. 7: Andamento del numero totale di tappeti nelle stazioni rispondenti, raggruppate per dimensione.

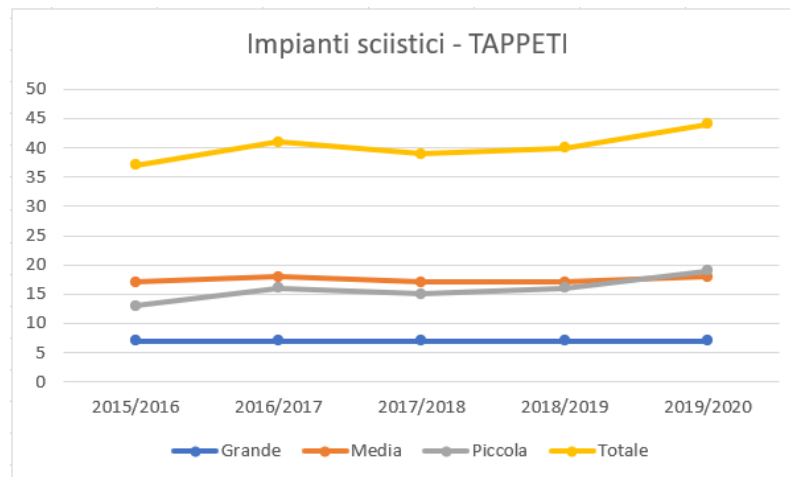


Fig. 13: Andamento del numero totale di tappeti nelle stazioni rispondenti, raggruppate per dimensione.

Prima di procedere, si ritiene utile svolgere qualche considerazione con riferimento ai dati fin qui richiamati, ovvero le quote altimetriche minime e massime, il numero degli impianti, a livello generale ed in particolare per quanto riguarda i soci ARPIET rispondenti e non. Come discusso in precedenza, infatti, il tema dell'**altitudine** è una delle variabili che incide con riferimento al tema dei cambiamenti climatici ed agli impatti sulle stagioni e sulle stazioni sciistiche (#62).

Di seguito si riporta la distribuzione delle stazioni sciistiche del Piemonte per quota minima, quota massima e numero degli impianti (Fig. 14); come si può vedere, la maggior concentrazione nel grafico corrisponde a stazioni sciistiche con quota minima compresa tra 1200 e 1450 metri e quota massima intorno a 2750 metri. Si segnala che il comprensorio della Via Lattea è indicato nel suo insieme ed identificato dalla bolla di colore arancione.

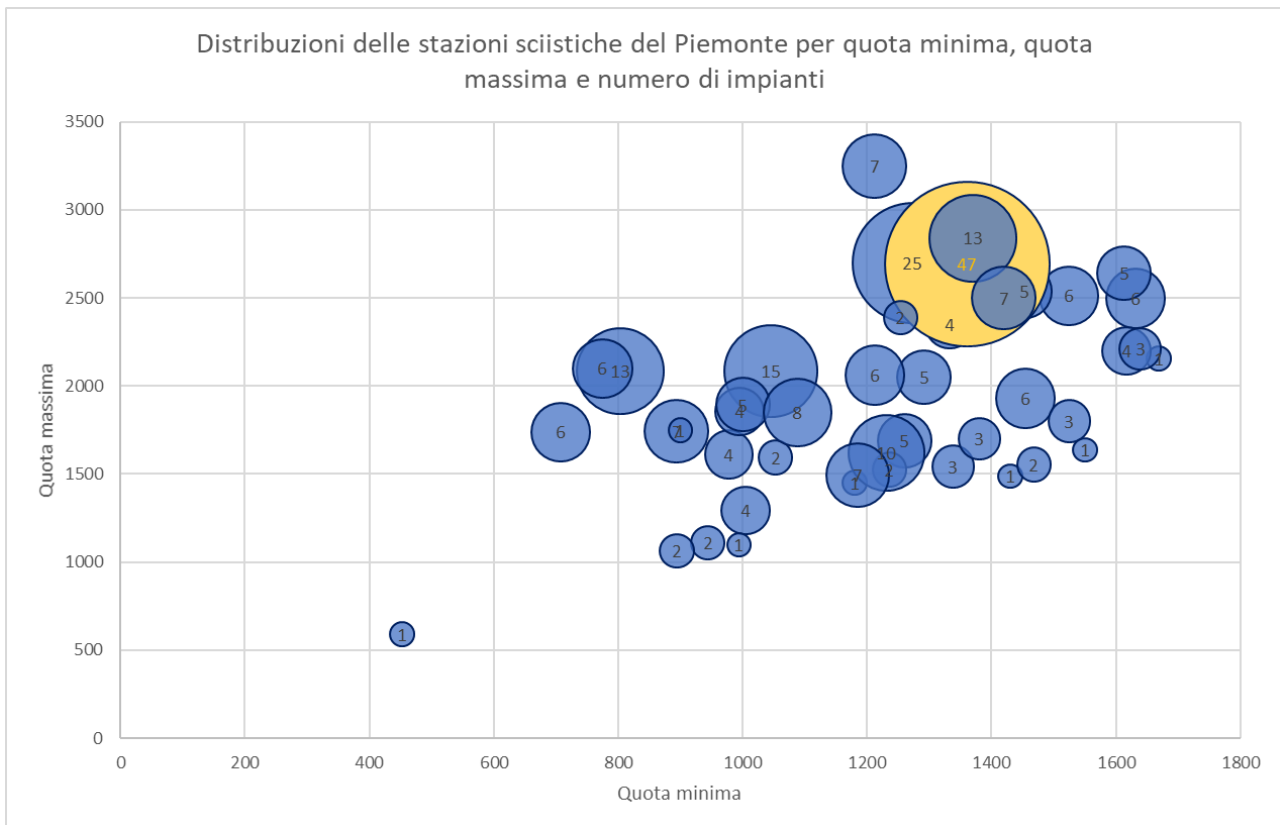


Fig. 14: Distribuzione di tutte le stazioni sciistiche piemontesi e del comprensorio Via Lattea per quota minima, massima e numero di impianti.

Di seguito si rappresenta un grafico (Fig. 15) che tenga conto delle stesse variabili prese in considerazione per la Fig. 14, ma le stazioni sciistiche del comprensorio della Vialattea sono indicate separatamente⁴⁵ (in arancione), in base ai dati ARPIET riportati in Tab. 8. In tal modo il range di valori riferiti al numero di impianti si restringe e si nota che il valore massimo di impianti per stazione sciistica è raggiunto da Bardonecchiaschi (25 impianti).

Stazione sciistica – Comprensorio “Vialattea”	N. impianti totali
Sestriere	19
Sauze d’Oulx	13
Sansicario	7
Claviere	8
Totale	47

Tab. 8: Impianti sciistici nelle singole stazioni del comprensorio Via Lattea.

⁴⁵ In base ai dati ARPIET sul numero di impianti.

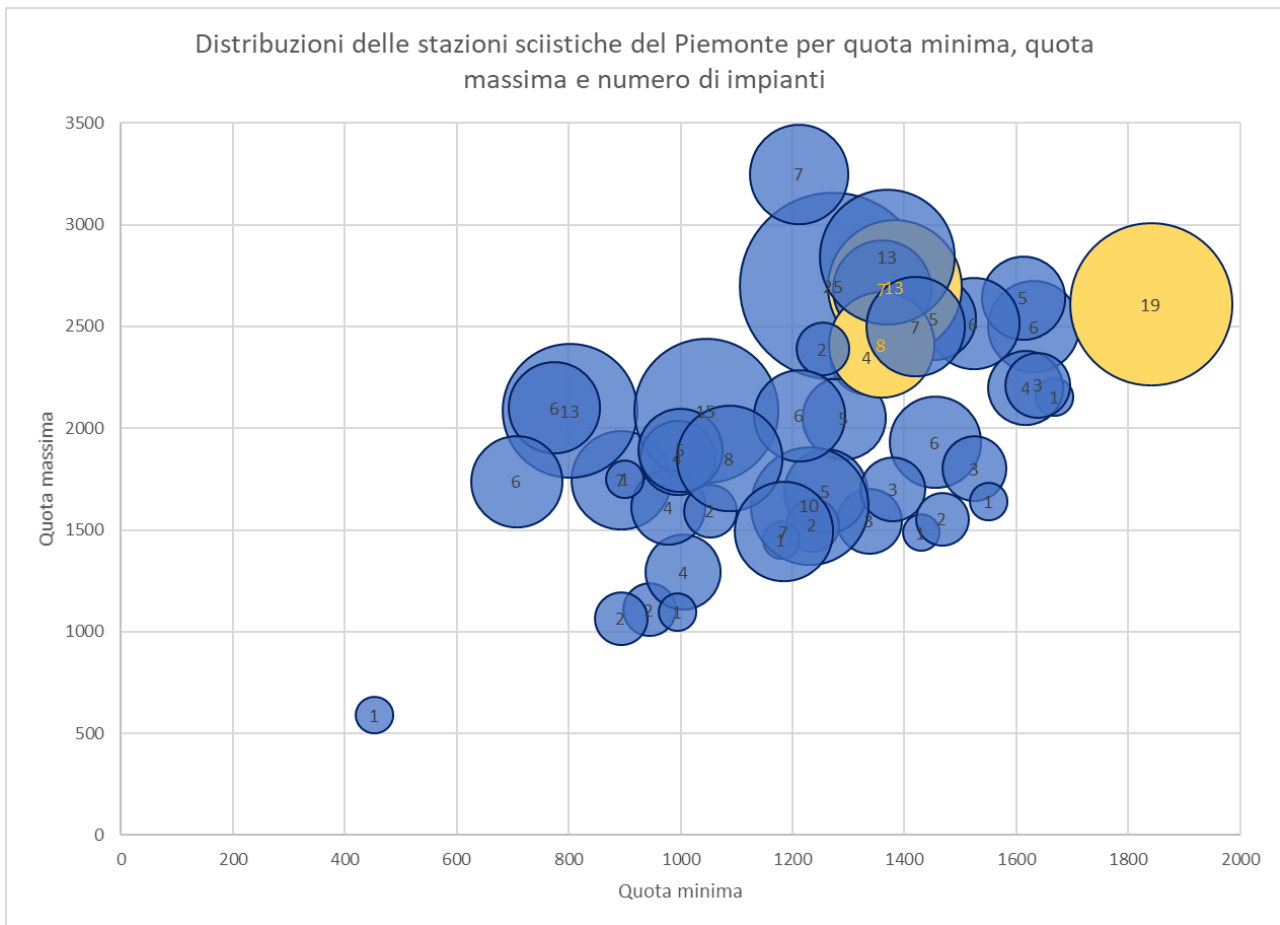


Fig. 15: Distribuzione delle stazioni sciistiche piemontesi per quota minima, massima e numero di impianti.

Si procede l'analisi con la distribuzione delle stazioni sciistiche piemontesi per numero di impianti e quota del Comune di riferimento (m slm)⁴⁶ (Fig. 16); come si può vedere, la maggior concentrazione nel grafico corrisponde a dati di quote comprese tra 1250 e 1750 m slm, con un numero di impianti inferiore a 7.

⁴⁶ Dati ARPIET. Il numero di impianti delle stazioni sciistiche rispondenti al questionario è stato preso in considerazione per tutte le stazioni, a parte le quattro stazioni del Comprensorio Vialattea per cui si è fatto riferimento ai dati ARPIET (essendo, si ricorda, il questionario unico a livello di Comprensorio sciistico).

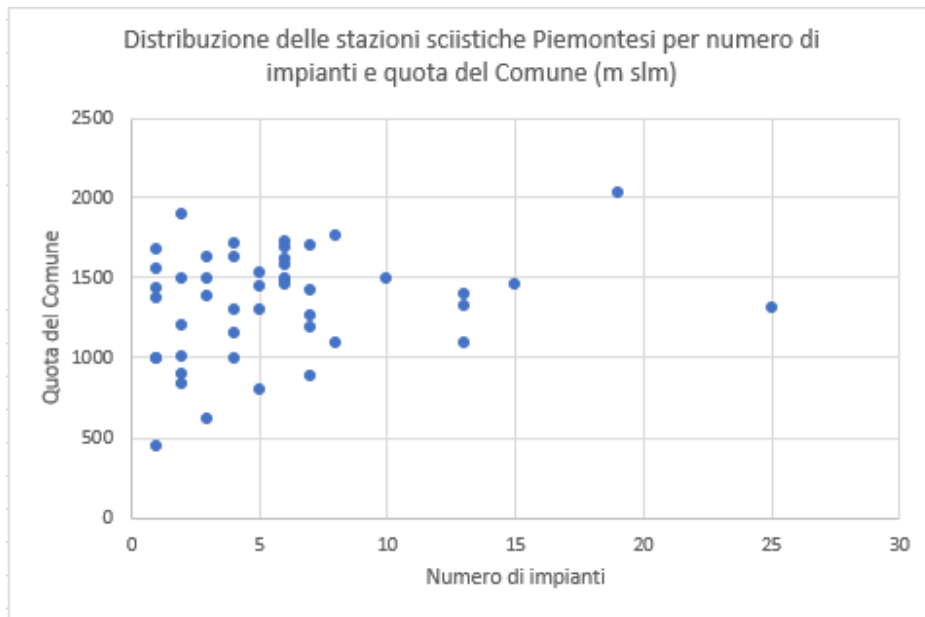


Fig. 16: Distribuzione di tutte le stazioni sciistiche piemontesi per quota del comune e numero di impianti.

Per quanto riguarda le **stazioni sciistiche socie di ARPIET e rispondenti al questionario** inviato, la maggior concentrazione nel numero di impianti è in linea con quanto illustrato a livello regionale in precedenza, come si può vedere di seguito (Fig. 17); anche in questo caso il comprensorio della Via Lattea è indicato nel suo insieme, includendo 4 stazioni (per questo il numero delle bolle, come quello dei questionari restituiti, è 19).

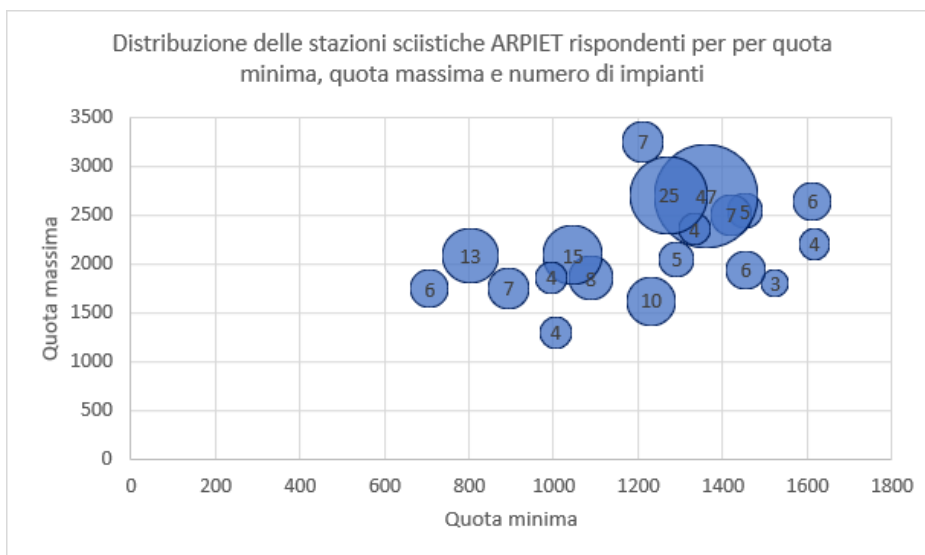


Fig. 17: Distribuzione delle stazioni sciistiche ARPIET rispondenti per quota minima, massima e numero degli impianti.

Le stazioni sciistiche associate ad ARPIET ma non rispondenti al questionario, invece, presentano una concentrazione degli impianti sciistici a quote minime e massime non elevate (così come si registra per le stazioni sciistiche non associate ad ARPIET) oppure in stazioni sciistiche con quote minime e massime relativamente elevate, come si vede nei grafici seguenti (Fig. 18); nota per l'interpretazione dei grafici: in origine degli assi x e y è stata collocata la bolla con valore di 47 impianti per mantenere congruità e

confrontabilità in termini di dimensione delle bolle rappresentate nel grafico che segue e quelle dei grafici precedenti.

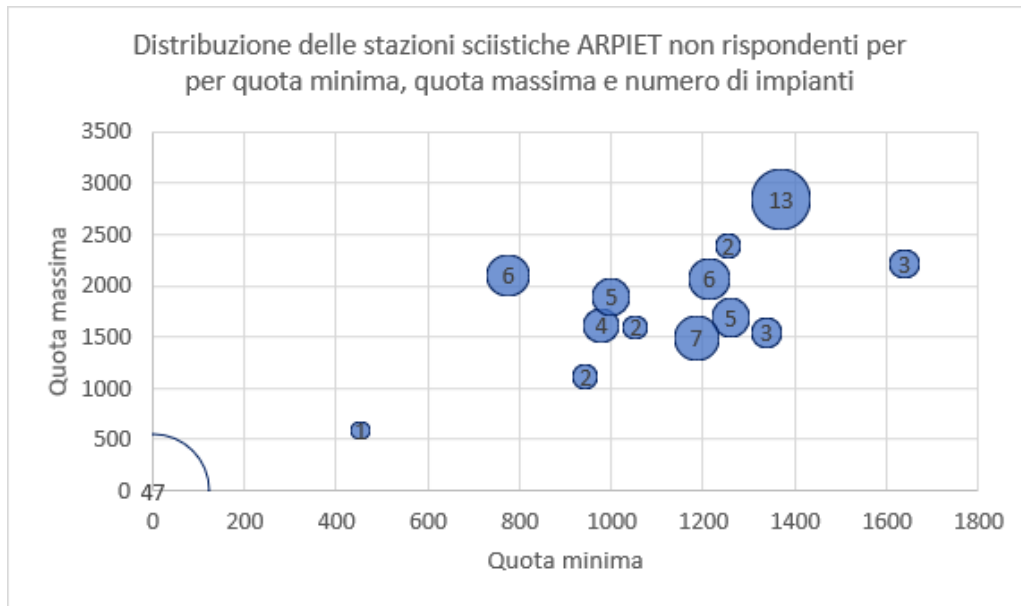
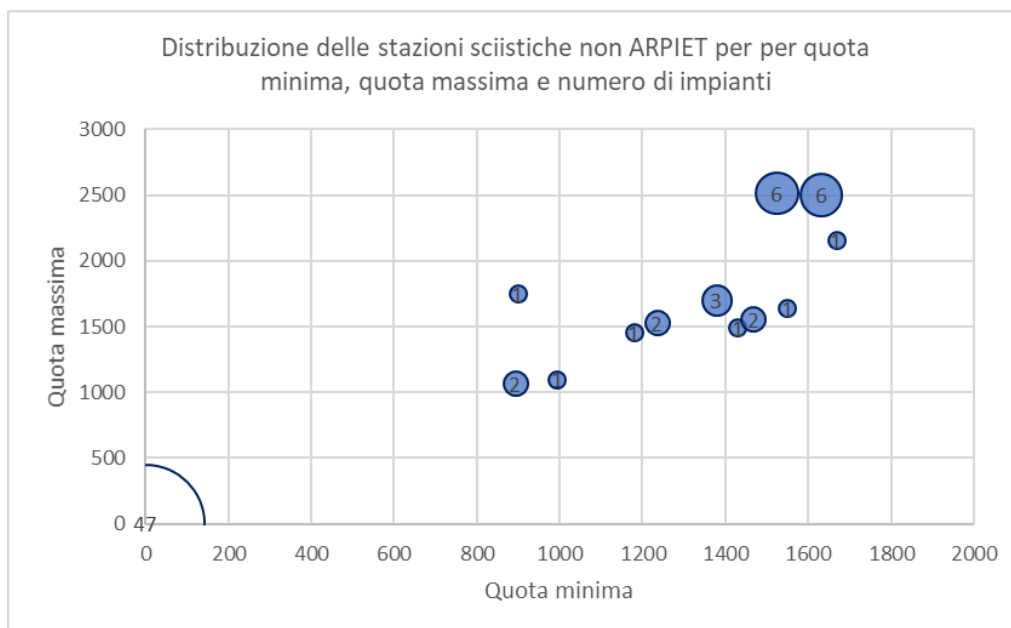


Fig. 18: Distribuzione delle stazioni sciistiche ARPIET non rispondenti per quota minima, massima e numero di impianti.

Per completezza, si riporta la distribuzione delle stazioni sciistiche non associate ad ARPIET⁴⁷ per quote minime, quote massime e numero degli impianti sciistici (Fig. 19), dal quale risulta come queste stazioni siano residuali rispetto a quelle considerate nei grafici precedenti; nota per l'interpretazione dei grafici: anche in questo caso in origine degli assi x e y è stata collocata la bolla con valore di 47 impianti per mantenere congruità e confrontabilità in termini di dimensione delle bolle rappresentate nel grafico che segue e quelle dei grafici precedenti.



⁴⁷ Dati ARPIET; non sono disponibili i dati di due stazioni sciistiche.

Fig. 19: Distribuzione delle stazioni sciistiche piemontesi non ARPIET per quota minima, massima e numero di impianti.

Anche in base a quanto esposto in precedenza con riferimento al numero degli impianti, è possibile affermare che il campione delle stazioni sciistiche rispondenti è rappresentativo della situazione a livello regionale. Pertanto, le argomentazioni sono valide per il caso Piemontese.

Innevamento programmato

Riprendendo l'analisi dei dati richiesti nel questionario, di seguito si riporta la sommatoria dei **km di piste ad innevamento programmato** indicato dalle stazioni sciistiche rispondenti (Tab. 9); nel corso degli anni non si registrano variazioni significative; l'incremento che si registra nell'ambito "M Interna Alpi Cozie mer." è legato principalmente al fatto che la stazione di Sampeyre ha indicato un valore per il solo 2019/2020 e non per gli anni precedenti, mentre l'assenza di valori nell'ambito "M Integrata Alpi Marittime" è dovuta al fatto che la stazione sciistica Rucaski ha indicato di non avere piste nelle quali è previsto l'innevamento programmato.

Ambito montano	km piste innevamento programmato				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Distretto Alpi Liguri	29,9	29,1	28,1	27,8	27,8
Distretto Alpi Marittime	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
Distretto Monte Rosa	11,7	10,5	10,5	10,1	10,1
Distretto Valli Olimpiche	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
M integrata Alpi Marittime	-	-	-	-	-
M Integrata Biellese	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M Integrata Cusio-Ossola	9,2	9,2	9,2	7,3	6,9
M Interna Alpi Cozie mer.	8,5	1,9	1,9	2,9	1,9
M Interna Alpi Cozie sett.	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
M Interna Alpi Graie	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
M Interna Alpi Marittime	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
M interna Sesia	8,0	8,0			
Totale complessivo	222,7	214,0	205,0	203,5	202,1

Tab. 9: Km totali di piste ad innevamento programmato nelle stazioni sciistiche rispondenti nelle ultime cinque stagioni.

Facendo riferimento ai dati sui km di piste ad innevamento programmato e alla loro percentuale sui km totali di piste riportati nei 19 questionari per la **stagione sciistica 2019/2020**, possiamo dire che il **34,8% dei km di piste è oggetto di innevamento programmato** (a livello complessivo). Nei 19 questionari in cui sono riportati entrambi i dati utili per questa elaborazione, si ha un totale di piste ad innevamento programmato pari a 251,02 km. Calcolando una proporzione, a partire dal riferimento della percentuale di piste ad innevamento programmato, si stima che in Piemonte siano 563,65 i chilometri di piste con innevamento programmato.

Il valore percentuale più alto di piste con innevamento programmato è del 77% per la stazione Alagna Valsesia – Monterosa Ski, seguito dal 70% per Biemonte Sciovie. Questi valori corrispondono, rispettivamente, a 11,71 e 8,72 chilometri di piste. Le stazioni con le percentuali minori di km di piste innestate artificialmente risultano essere San Domenico Ski, Pontechianale e Monviso Ski – Crissolo, entrambe al 10% (è da considerare anche il fatto che le stazioni di Rucaski e Pian Munè non hanno piste dotate di innevamento programmato). Questo valore corrisponde a 3,48 km di piste a San Domenico Ski e a 1,85 a Monviso Ski. Ai valori lontani dalla media percentuale corrisponde, quindi, un'estensione modesta di

piste innevate, che ha quindi peso relativamente basso sulla media finale; ciò irrobustisce la stima della media e la validità della proporzione fatta sul totale delle piste del Piemonte.

I dati raccolti tramite questionario sono rappresentati nelle figure 20 e 21. Nel primo grafico, l'estensione di piste con innevamento programmato è rappresentata in percentuale; nel secondo, in km. Per rendere i valori comparabili e agevolare la lettura del grafico, nel secondo caso i dati per il comprensorio Vialattea sono stati divisi per stazione sciistica, calcolando per ciascun sito una proporzione del 35%, come dichiarato complessivamente nel questionario.

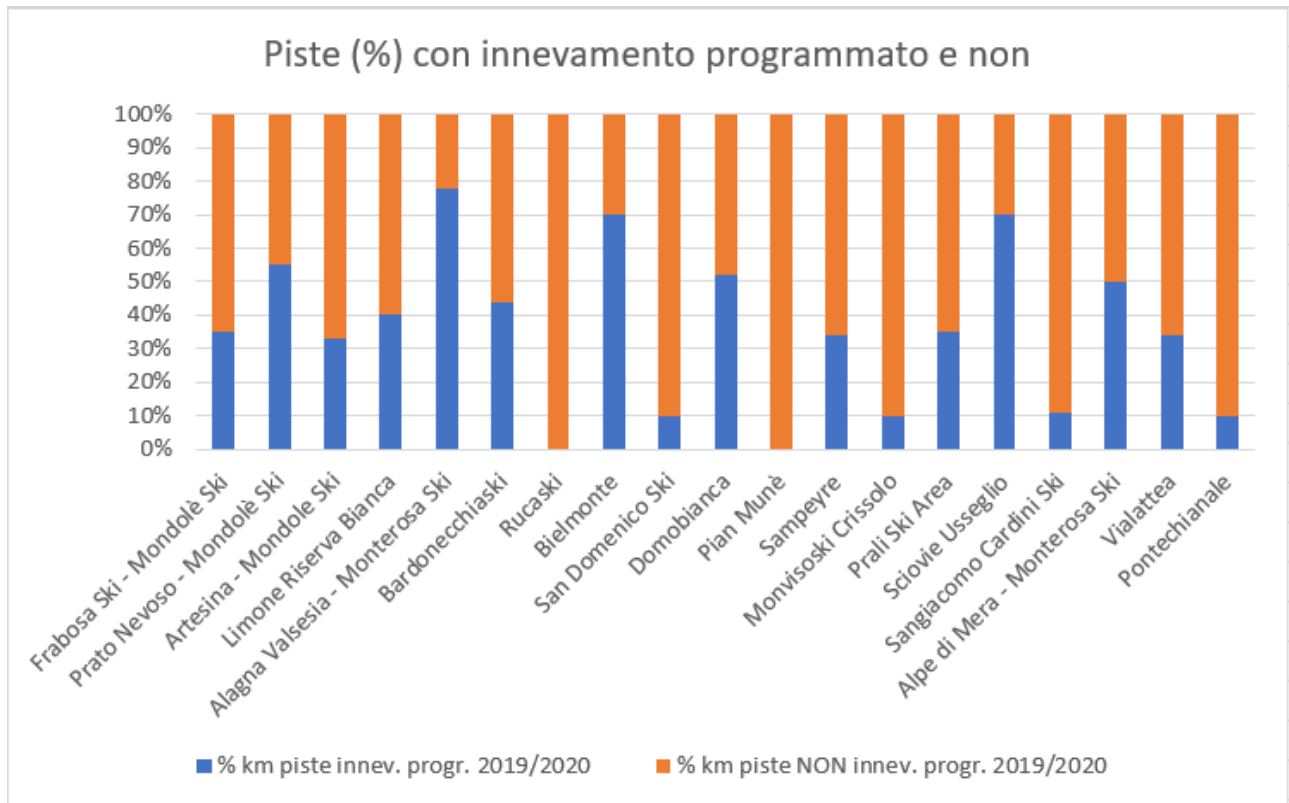


Fig. 20: Percentuale di km di piste ad innevamento programmato e non nelle stazioni sciistiche rispondenti.

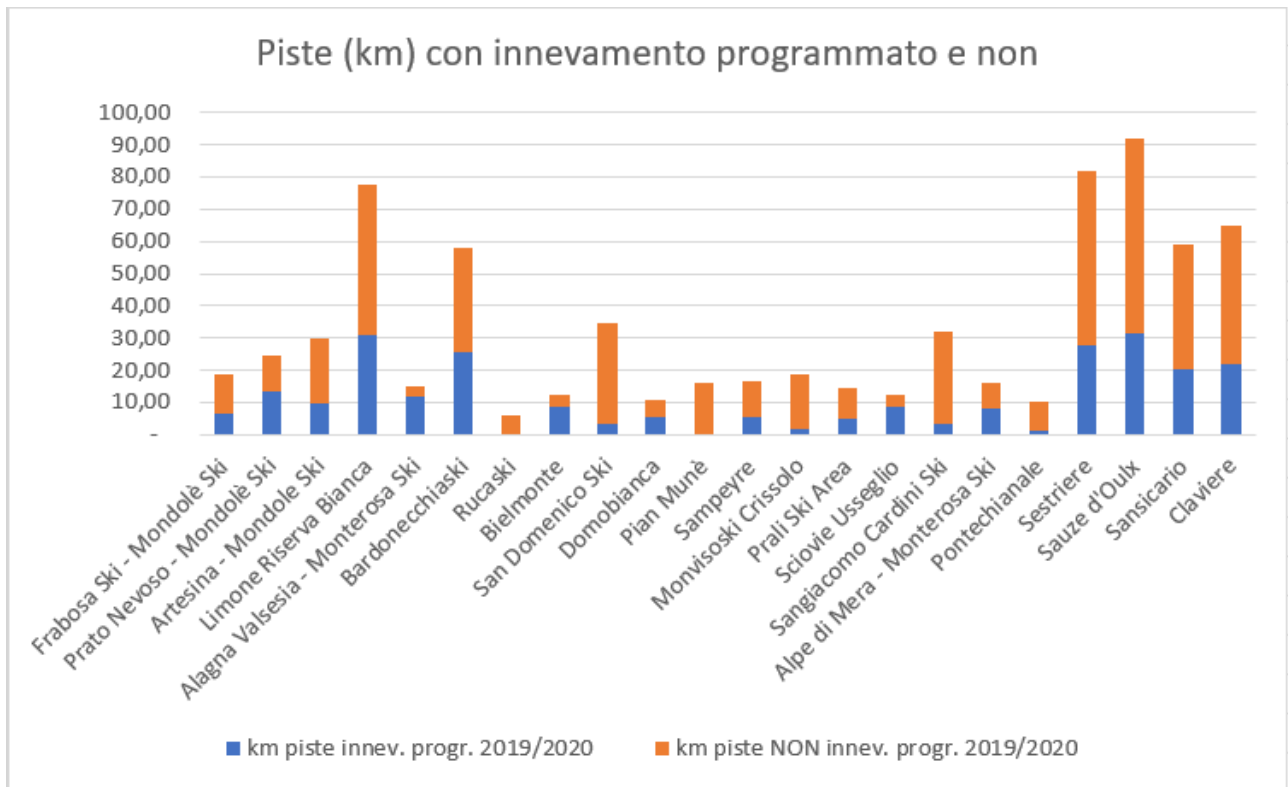


Fig. 21: Estensione dei km di piste ad innevamento programmato e non nelle stazioni sciistiche rispondenti.

I dati desunti dai questionari compilati sono combinati per indagare possibili relazioni fra caratteristiche del comprensorio ed estensione dell'innevamento previsto. In figura 22, si rappresenta la relazione fra il numero di impianti e i km di piste ad innevamento programmato per la stagione 2019/2020. Si può notare che il rapporto fra le due serie di dati ha una tendenza lineare, che si assesta su una media di **1,26 km di piste innevate per impianto di risalita**.

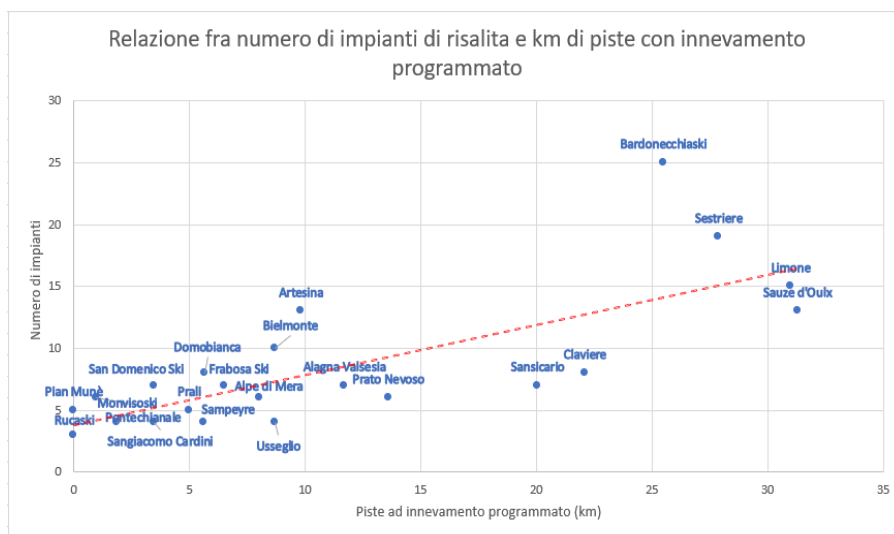


Fig. 22: Relazione tra numero di impianti e km di piste ad innevamento programmato nelle stazioni rispondenti.

Si indaga ora la relazione fra i km di piste ad innevamento programmato delle stazioni sciistiche rispondenti al questionario e la distribuzione delle quote massime (Fig. 23); come si può vedere, la maggior parte delle stazioni sciistiche raggiunge una quota massima compresa tra 1750 e 2300 metri ed ha un numero di impianti non superiore a 12.

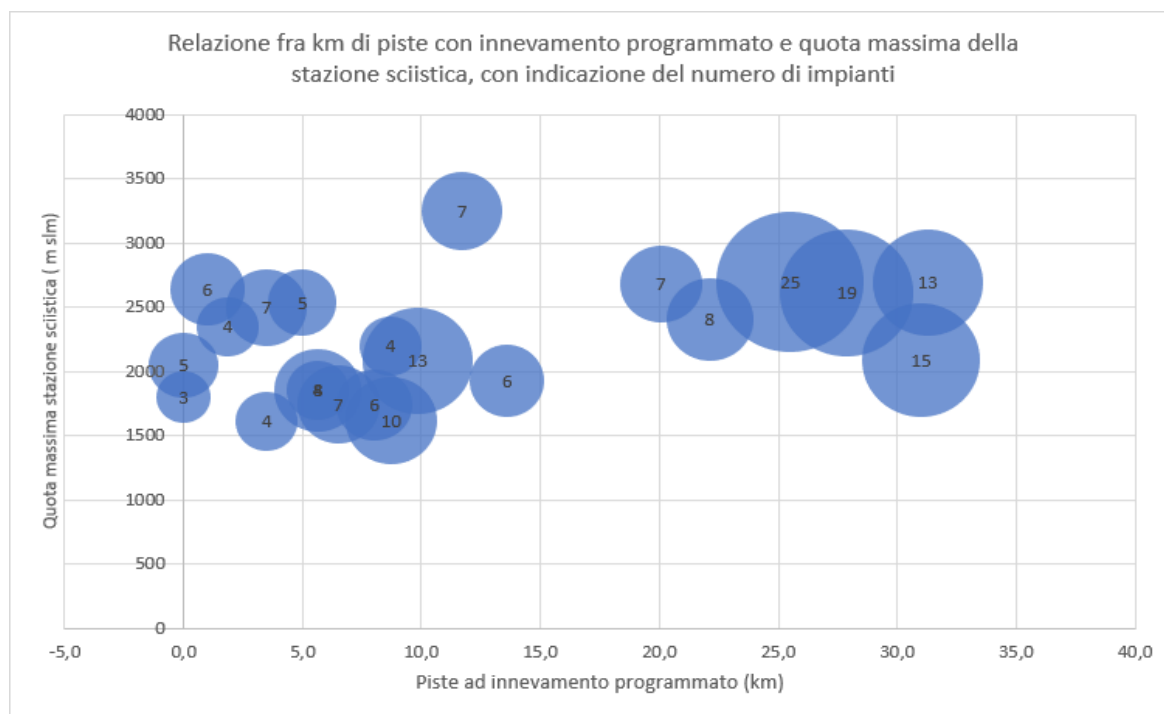


Fig. 23: Distribuzione delle stazioni sciistiche rispondenti per quota massima, numero di impianti e km di piste ad innevamento programmato. Le bolle in grafico sono solo 19 e non 21 in quanto le stazioni sciistiche di Pian Munè e RucaSki non hanno piste nelle quali è previsto innevamento programmato.

L'estensione delle piste che beneficiano dell'innevamento programmato in ettari è riportata nella Tab. 10. Non si registrano importanti variazioni nel corso degli ultimi anni; anche in questo caso, l'incremento nell'ambito "M Interna Alpi Cozie mer." è legato al fatto che la stazione di Sampeyre ha indicato un valore per il solo 2019/2020 e non per gli anni precedenti.

Ambito montano	Estensione piste ad innevamento programmato, in ettari				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Distretto Alpi Liguri	333,3	331,3	327,3	326,2	326,2
Distretto Alpi Marittime	55,0	55,0	55,0	55,0	55,0
Distretto Monte Rosa	45,9	40,9	40,9	40,1	40,1
Distretto Valli Olimpiche	399,1	399,1	400,1	400,1	400,1
M integrata Alpi Marittime	-	-	-	-	-
M Integrata Biellese	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
M Integrata Cusio-Ossola	36,5	36,5	36,5	28,9	28,9
M Interna Alpi Cozie mer.	30,5	7,0	7,0	8,0	7,0
M Interna Alpi Cozie sett.	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
M Interna Alpi Graie	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
M Interna Alpi Marittime	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
M interna Sesia	32,1	32,1			
Totale complessivo	1.012,7	982,2	947,1	938,6	937,6

Tab. 10: Estensione in ettari delle piste soggette ad innevamento programmato nelle stazioni rispondenti, raggruppate per distretto montano.

Le **unità di sistema di innevamento programmato**, che consistono in macchine a ventola fissa o mobili, o lance, per ciascun Ambito montano sono indicate nella tabella che segue (Tab. 11). Gli incrementi principali si registrano nel Distretto Alpi Liguri, per effetto di un incremento presso la stazione di Prato Nevoso, nel Distretto Alpi Marittime (presso la stazione di Limone), nel Distretto Monte Rosa (Alagna Valsesia) e nel Distretto M Interna Sesia (Alpe di Mera); da sottolineare che l'incremento dell'ambito M Interna Alpi Cozie mer. è legato alla mancanza di dati negli anni precedenti rispetto all'ultimo censito.

Ambito montano	N. unità sistema di innevamento programmato - Totale				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Distretto Alpi Liguri	247	229	226	224	209
Distretto Alpi Marittime	79	59	59	59	56
Distretto Monte Rosa	121	97	97	95	95
Distretto Valli Olimpiche	1.034	1.017	994	952	906
M integrata Alpi Marittime	-	-	-	-	-
M Integrata Biellese	32	32	32	32	32
M Integrata Cusio-Ossola	37	33	33	24	24
M Interna Alpi Cozie mer.	14	3	3	6	3
M Interna Alpi Cozie sett.	18	18	17	15	15
M Interna Alpi Graie	26	25	19	18	18
M Interna Alpi Marittime	3	3	3	7	5
M interna Sesia	73	67			
Totale complessivo	1.684	1.583	1.483	1.432	1.363

Tab. 11: Unità di sistema di innevamento programmato totale nelle stazioni rispondenti, raggruppate per distretto montano.

Prendendo come riferimento la sola **stagione 2019/2020** (Tab. 12 e Fig. 24) è possibile notare che, a livello complessivo, l'81% di unità di sistema di innevamento programmato è rappresentata da lance, il 15% da macchine a ventola mobili ed il restante 4% da macchina a ventola fissa; si segnala inoltre che le macchine a ventola fissa sono presenti solo in cinque ambiti montani; nel Distretto Alpi Marittime le macchine a ventola mobili rappresentano l'82% del totale (in controtendenza rispetto al totale complessivo così come sono in controtendenza gli ambiti M Integrata Cusio-Ossola, M Interna Alpi Cozie mer., M Interna Alpi Cozie sett. E M Interna Alpi Marittime).

Ambito montano	N. unità sistema di innevamento programmato - Per categoria - Stagione 2019/2020			
	N. macch. Ventola fissa	N. macch. Ventola mobili	N. lance	Totale
Distretto Alpi Liguri	11	44	192	247
Distretto Alpi Marittime	10	65	4	79
Distretto Monte Rosa	-	10	111	121
Distretto Valli Olimpiche	40	58	936	1.034
M integrata Alpi Marittime	-	-	-	-
M Integrata Biellese	-	8	24	32
M Integrata Cusio-Ossola	5	21	11	37
M Interna Alpi Cozie mer.	-	12	2	14
M Interna Alpi Cozie sett.	-	12	6	18
M Interna Alpi Graie	-	3	23	26
M Interna Alpi Marittime	-	3	-	3
M interna Sesia	1	13	59	73
Totale complessivo	67	249	1.368	1.684

Tab. 12: Unità di sistema di innevamento programmato per categoria nelle stazioni rispondenti, raggruppate per distretto montano.



Fig. 24: Unità di sistema di innevamento programmato in percentuale sul totale nelle stazioni rispondenti.

Consumi idrici

Per quanto riguarda i **volumi di acqua (m³) utilizzati** nelle stazioni dai sistemi di innevamento programmato, i dati per ambito montano sono riportati di seguito (Tab. 13).

Nel Distretto Alpi Liguri si segnala tra le ultime due stagioni censite una riduzione del 77% nella stazione Frabosa Ski (da 45.000 a 10.000 m³) mentre Prato Nevoso registra un andamento altalenante, con un -57% tra il 2016/2017 ed il 2017/2018, un +253% tra il 2017/2018 ed il 2018/2019 ed un -36% tra il 2018/2019 e 2019/2020. Con riferimento al Distretto Valli Olimpiche, si registra in particolare per Vialattea un andamento discontinuo, simile a quello registrato per Prato Nevoso, con un +53% tra 2017/2018 e 2018/2019 ed un -54% tra il 2018/2019 ed il 2019/2020. Per l'ambito delle Alpi Cozie Meridionali la differenza è dovuta al fatto che la stazione di Sampeyre ha indicato i dati solo per l'ultimo anno richiesto.

Ambito montano	Volumi di acqua (m ³) utilizzati nelle stagioni dai sistema di innevamento programmato				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Distretto Alpi Liguri	149.963	246.500	145.000	198.000	190.000
Distretto Alpi Marittime	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Distretto Monte Rosa	90.000	95.000	95.000	109.000	
Distretto Valli Olimpiche	465.273	874.136	721.403	742.061	870.679
M integrata Alpi Marittime	-	-	-	-	-
M Integrata Biellese	56.800	56.800	56.800	56.800	56.800
M Integrata Cusio-Ossola	55	55	55	20	20
M Interna Alpi Cozie mer.	29.500	4.500	4.500	4.500	4.500
M Interna Alpi Cozie sett.	nd	nd	nd	nd	nd
M Interna Alpi Graie	18.000	21.300	20.150	19.000	21.000
M Interna Alpi Marittime	nd	nd	nd	nd	nd
M interna Sesia	55.000	65.000	nd	nd	nd
Totale complessivo	1.014.591	1.513.291	1.192.908	1.279.381	1.292.999

Tab. 13: Volumi d'acqua utilizzati nelle stazioni sciistiche rispondenti.

Per quanto concerne i consumi idrici, il volume ricavato dalle risposte ai questionari, pari a **1.014.591 m³**, potrebbe venire raddoppiato a 2 milioni di m³ per considerare, in modo molto prudentiale, il fabbisogno di tutte le stazioni sciistiche iscritte all'ARPIET. Per comprendere l'incidenza del dato rispetto ad un contesto più ampio, è utile considerare la seguente tabella (Tab. 14) che riporta il volume dei tipi di prelievo di acqua per uso potabile:

PIEMONTE	Milioni di m ³
Sorgente	160,7
Pozzo	415,4
Corso d'acqua superficiale	49,9
Lago naturale o bacino artificiale	38,2
Acque marine o salmastre	-
Totale Prelevato	664,2

Tab. 14: Prelievi di acqua per uso potabile per tipologia di fonte in Piemonte. Anno 2015 (volumi in milioni di metri cubi pro capite per abitante al giorno). Fonte: *Utilizzo e qualità della risorsa idrica in Italia*, Istat, 2019.

Il settore agricolo si contraddistingue come il più grande utilizzatore di acqua nella regione Piemonte, come in Italia⁴⁸. Se si considerano i prelievi di acqua in agricoltura in Piemonte, si stima che dai corpi idrici superficiali siano derivati circa 6 miliardi di metri cubi all'anno d'acqua di cui 5 miliardi utilizzati a uso irriguo⁴⁹, al servizio di una superficie di oltre 400.000 ettari, concentrati nel semestre estivo (aprile-settembre). Di conseguenza, trattandosi di un ordine di grandezza superiore, **i consumi per l'innevamento programmato diventano trascurabili (0,034%)**.

È interessante notare che il settore terziario, che comprende le attività turistiche come quelle legate agli impianti di risalita, ha un fabbisogno idrico superiore a quello secondario, pari quasi a 6:1⁵⁰. Osservando, tuttavia, il volume di acqua prelevato in Piemonte per usi potabili, pari a 664,2 milioni di metri cubi, **i 2 milioni di metri cubi per innevamento programmato sono pari allo 0,3 %**.

Prendendo come riferimento la **stagione 2019/2020** (che presenta un tasso di risposte più elevato), la tabella che segue (Tab. 15) mette a confronto:

⁴⁸ Fonte: *Utilizzo e qualità della risorsa idrica in Italia*, Istat, 2019.

⁴⁹ Fonte: ARPA Piemonte, <http://relazione.ambiente.piemonte.it/2019/it/acqua/fattori/prelievi>

⁵⁰ Fonte: Relazione dell'osservatorio regionale dei servizi idrici integrati, Regione Piemonte: Ambiente, Energia, Territorio, giugno 2020.

- la somma tra i diversi sistemi di **approvvigionamento** idrico (ovvero pozzo, acquedotto, torrente) ed il bacino di stoccaggio artificiale (esistente, *ad hoc*);
- i **volumi d'acqua utilizzati** nella stagione dai sistemi di innevamento programmato.

Come si può vedere (Fig. 25), risulta che il bacino artificiale *ad hoc* ed il torrente siano i due sistemi di approvvigionamento più diffusi tra le stazioni sciistiche rispondenti. In termini di volumi di acqua, il dato maggiore si registra con riferimento al torrente.

Ambito montano	Approvvigionamento idrico + bacino di stoccaggio vs Volumi di acqua utilizzati (2019/2020)						Volumi di acqua utilizzati nelle stagioni dai sistema di innevamento programmato - Totale
	Bacino artif esist m3 acqua	Bacino artif ad hoc m3 acqua	Approvv. idrico - pozzo m3 acqua	Approvv. idrico - acquedotto m3 acqua	Approvv. idrico - torrente m3 acqua	Totale bacino + Approvvigionamento	
DISTRETTO ALPI LIGURI		65.000		99.963	40.000	204.963	149.963
Artesina / Mondolè Ski		20.000		10.000	30.000	60.000	50.000
Frabosa Ski / Mondolè Ski		5.000			10.000	15.000	10.000
Prato Nevoso / Mondolè Ski		40.000		89.963		129.963	89.963
DISTRETTO ALPI MARITTIME		4.000			150.000	154.000	150.000
Limone Riserva Bianca		4.000			150.000	154.000	150.000
DISTRETTO MONTE ROSA		19.000			90.000	109.000	90.000
Alagna Valsesia - Monterosa Ski		19.000			90.000	109.000	90.000
DISTRETTO VALLI OLIMPICHE	-	213.750	233.054	122.000	110.219	679.023	465.273
Bardonecchiaski		29.000	2.000	122.000	18.000	171.000	142.000
Vialattea	-	184.750	231.054		92.219	508.023	323.273
M Integrata BIELLESE					56.800	56.800	56.800
Bielmonte					56.800	56.800	56.800
M Integrata CUSIO-OSSOLA		1.400			55	1.455	55
San Domenico Ski		1.400			55	1.455	55
M Interna ALPI COZIE MER	-	3.500	25.000	-	1.000	29.500	29.500
Monvisoski Crissolo		3.500			1.000	4.500	4.500
Plan Munè						-	
Sampeyre	-	-	25.000	-		25.000	25.000
M Interna ALPI COZIE SETT	20.000					20.000	
Prallè Ski Area	20.000					20.000	
M Interna ALPI GRAIE		2.500			18.000	20.500	18.000
Sciovie Usseglio		2.500			18.000	20.500	18.000
M Interna ALPI MARITTIME		5.500		-		5.500	
Sangiaco		5.500		-		5.500	
M Interna SESIA		9.000			55.000	64.000	55.000
Alpe di Mera - Monterosa Ski		9.000			55.000	64.000	55.000
Totale complessivo	20.000	323.650	258.054	221.963	521.074	1.344.741	1.014.591

Tab. 15: Confronto tra approvvigionamento idrico e bacino di stoccaggio con i volumi d'acqua utilizzati nelle stazioni sciistiche rispondenti.

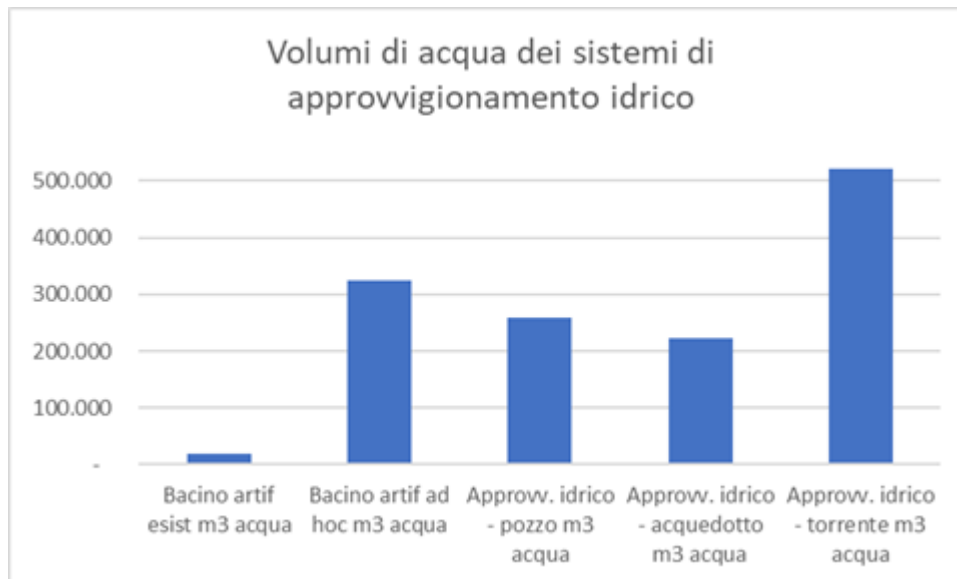


Fig. 25: Ripartizione dei volumi di acqua tra sistemi di approvvigionamento nelle stazioni rispondenti.

In base ai dati forniti dalle stazioni sciistiche rispondenti a questo tema, confrontando il totale dei sistemi di approvvigionamento idrico ed i volumi d'acqua utilizzati dai sistemi di innevamento programmato (Fig. 26), è possibile notare come quest'ultimo dato sia inferiore rispetto al primo (le stazioni che hanno risposto solo in tema di approvvigionamento e non di consumi sono marginali) e la differenza consiste nei volumi di acqua stoccati nei bacini artificiali.

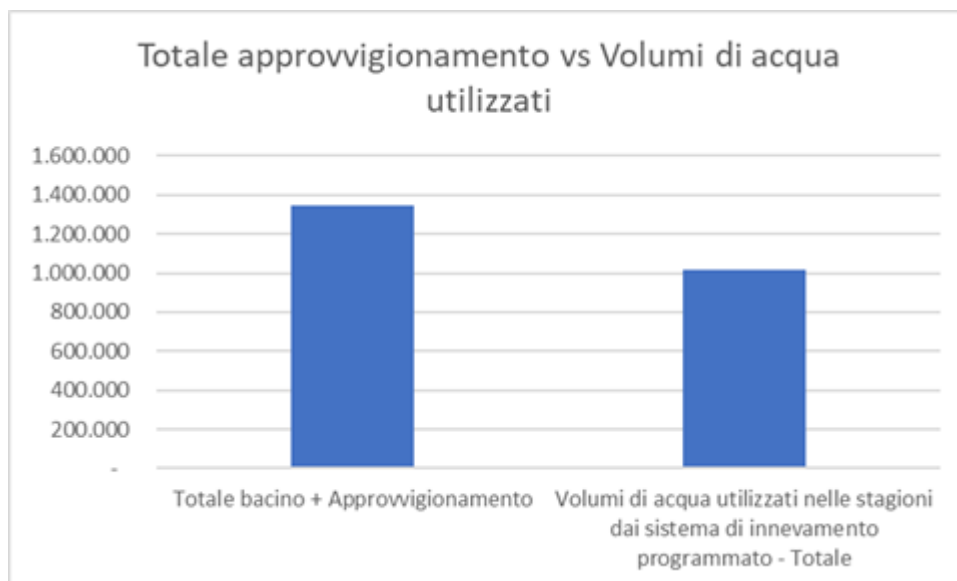


Fig. 26: Differenza tra volumi di acqua approvvigionati ed utilizzati nelle stazioni rispondenti.

Si può ulteriormente scendere nel dettaglio dei singoli Ambiti montani di riferimento (Fig. 27), sulla base dei dati ottenuti dalle stazioni sciistiche rispondenti, facendo un confronto fra i volumi d'acqua approvvigionati e quelli utilizzati per ciascun ambito montano. Il dato riguardante l'ambito integrato delle Alpi marittime risulta mancante, perché non è stato riportato dal rispondente nel questionario.

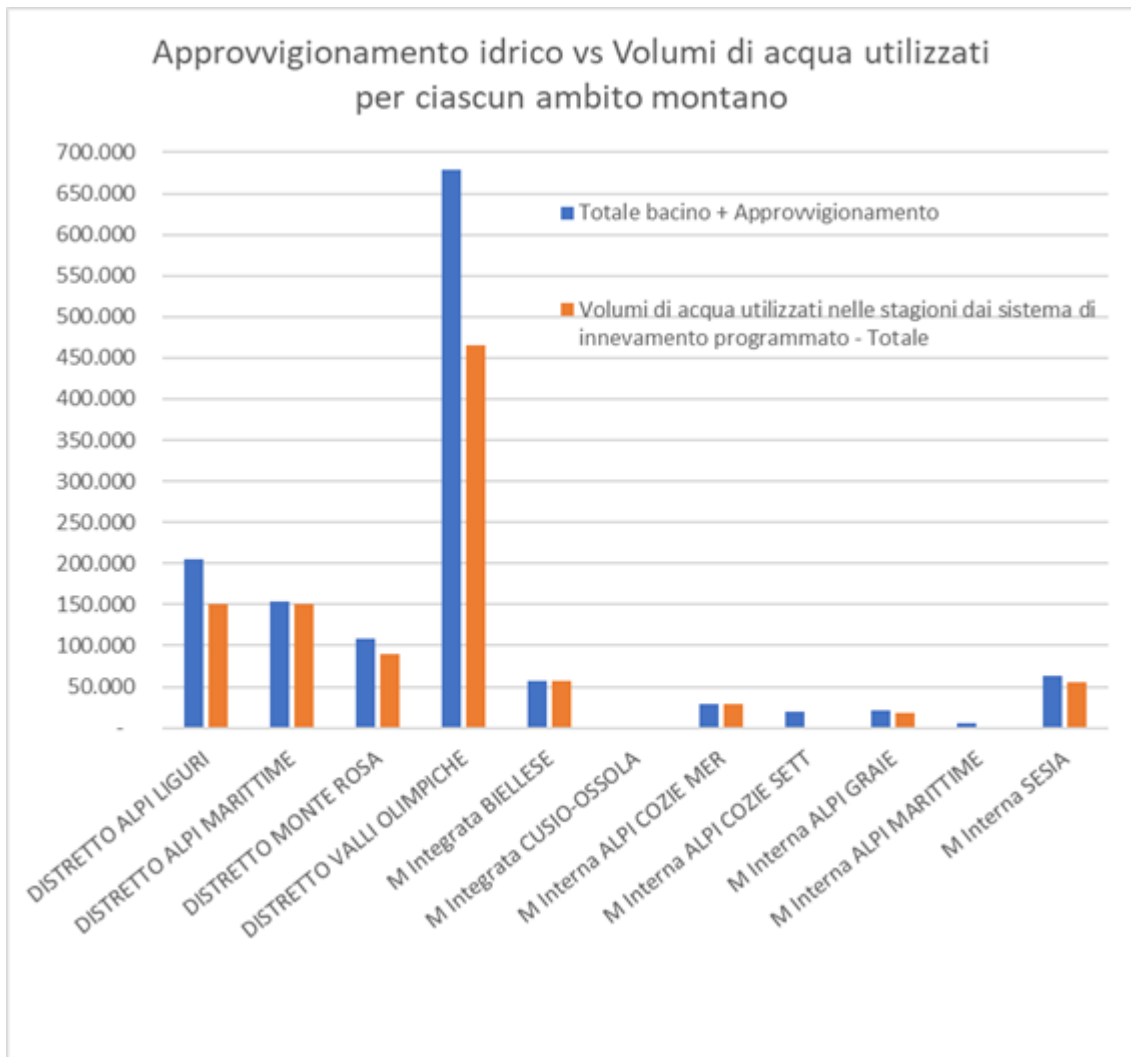


Fig. 27: Differenza tra volumi di acqua approvvigionati ed utilizzati dalle stazioni sciistiche rispondenti raggruppate per ambito montano.

L'acqua utilizzata negli impianti non subisce **trattamenti** fisici nel 74% delle stazioni sciistiche rispondenti alla relativa domanda nel questionario; nessuna stazione sciistica rispondente segnala invece trattamenti chimici o fisico-chimici dell'acqua prima di essere utilizzata negli impianti.

Nella produzione di **neve programmata** in nessuna stazione rispondente l'acqua subisce dei **trattamenti** che prevedono l'impiego di additivi. Questi ultimi vengono impiegati nella gestione delle piste per gare di sci solamente in due stazioni rispondenti, le quali specificano il ricorso a urea e solfato d'ammonio.

Fabbisogno energetico

La Tab. 16 riporta, per la **stagione 2019/2020**, il **fabbisogno di energia elettrica** per la produzione della neve e per il funzionamento degli impianti di risalita, oltre che il totale complessivo e per ambito montano. Il consumo complessivo delle stazioni sciistiche rispondenti nella stagione 2019-2020 è pari a 24,023GWh. Pur avendo restituito un questionario compilato, due stazioni non hanno indicato dati in merito al tema in esame: sono Sciovie Usseglio (ambito "M Interna Alpi Graie") e Pontechianale Neve (ambito "M Interna Alpi Cozie mer."). Come si può vedere, a livello complessivo (Fig. 28), la produzione della neve assorbe il 41,8% del totale mentre gli impianti di risalita il 58,2%.

Ambito Montano	Fabbisogno energia elettrica stagione 2019/2020 (kwh)		
	Produzione della neve	Impianti di risalita	Totale
Distretto Alpi Liguri	752.553	1.331.972	2.084.525
DISTRETTO ALPI MARITTIME	1.150.000	1.500.000	2.650.000
DISTRETTO MONTE ROSA	333.799	1.538.486	1.872.285
DISTRETTO VALLI OLIMPICHE	7.337.311	7.808.528	15.145.839
M integrata ALPI MARITTIME	-	46.654	46.654
M Integrata BIELLESE	710	700	1.410
M Integrata CUSIO-OSSOLA	135.000	1.250.000	1.385.000
M Interna ALPI COZIE MER	69.385	103.206	172.591
M Interna ALPI COZIE SETT	13.000	61.081	74.081
M Interna ALPI GRAIE	-	-	-
M Interna ALPI MARITTIME	160	230	390
M INTERNA SESIA	260.145	330.112	590.257
Totale complessivo	10.052.063	13.970.969	24.023.032
Totale percentuale	41,8%	58,2%	

Tab. 16: Fabbisogno energetico per tipologia di utilizzo nelle stazioni rispondenti.

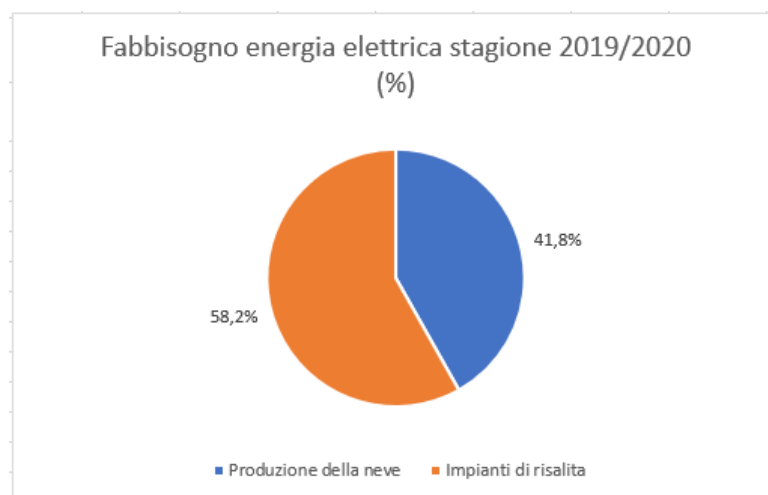


Fig. 28: Fabbisogno energetico per tipologia di utilizzo nelle stazioni rispondenti.

Il **fabbisogno** di energia elettrica **per gli impianti di risalita** non è inferiore al 50% in nessun ambito montano; le differenze maggiori tra il fabbisogno degli impianti di risalita e quello (minore) dei sistemi di innevamento si registra negli Ambiti montani “Distretto Monte Rosa”, “M Integrata Cusio-Ossola” ed “M Interna Alpi Cozie Sett.” (l’ambito “M integrata ALPI MARITTIME” ha valori solo per gli impianti di risalita, mentre l’ambito “M Interna ALPI GRAIE” non ha dichiarato alcun dato in merito). I dati rappresentati nel grafico (Fig. 29) si riferiscono alla stagione 2019/2020, nella quale, in Piemonte, l’inverno ha avuto una temperatura media di 4.05°C con un’anomalia termica positiva di 3°C rispetto alla media del periodo 1971-2000⁵¹. Dal punto di vista pluviometrico le precipitazioni sono state leggermente inferiori alla media

⁵¹ risultando la stagione invernale più calda nella distribuzione storica degli ultimi 63 anni, Fonte: ARPA 2020, Il clima in Piemonte. Inverno 2019/2020, http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/rapporti-di-analisi/eventi_pdf/2020/Inverno_2020.pdf.

degli anni 1971-2000, e la precipitazione stagionale si è concentrata praticamente nel solo mese di dicembre, in cui è caduto l'83% di pioggia e neve del trimestre invernale⁵².

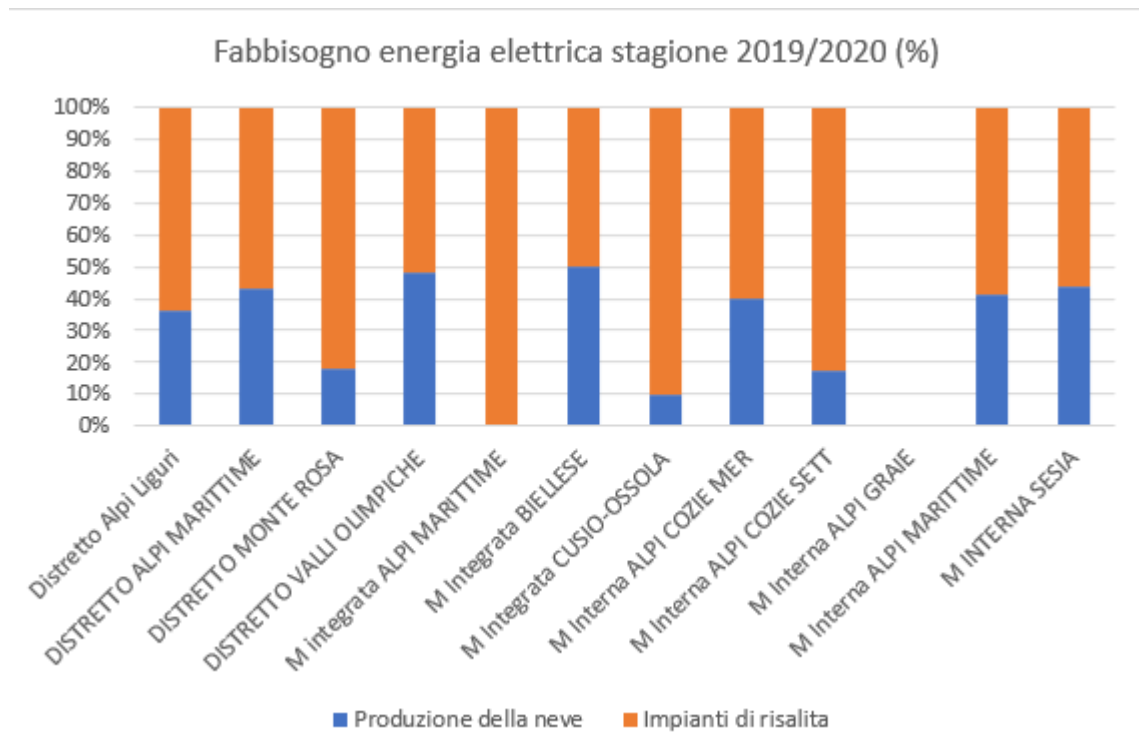


Fig. 29: Percentuale di fabbisogno energetico per tipologia di utilizzo nella stagione invernale 2019-2020 nei rispettivi ambiti montani.

L'unica stazione sciistica rispondente alla domanda relativa all'**autoproduzione di energia elettrica** è stata quella di Alagna Valsesia – Monterosa Ski. Per la stagione 2019/2020 la stazione indica un ricorso all'idroelettrico come fonte rinnovabile, con una potenza installata di 150 kW ed una produzione di energia pari a 800.000 kWh.

La **rete elettrica nazionale** immette energia proveniente da un mix di fonti energetiche. In Tab. 17 si legge il modo in cui, a livello nazionale, è ripartito il bilancio energetico.

⁵² ARPA 2020, Il clima in Piemonte. Inverno 2019/2020, http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/rapporti-di-analisi/eventi_pdf/2020/Inverno_2020.pdf.

BILANCIO ENERGETICO ITALIANO

Anno 2017

(cifre espresse in quantità)

BILANCIO	FONTI PRIMARIE															Totale
	Carboni fossili Cokerie	Carbone da vapore	Carbone altri usi	Lignite	Sottoprodotto (a)	Gas naturale	Petrolio greggio	Semi-lavorati	Energia idraulica (e)	Energia geotermica	Eolico + Fotovoltaico	Rifiuti	Legna (d)	Biomasse per Elettricità	Biodiesel	
Unità di misura	1 kt	2 kt	3 kt	4 kt	5 kt	6 Mmc	7 kt	8 kt	9 GWh	10 GWh	11 GWh	12 kt	13 kt	14 kt	15 kt	16 kt
1. PRODUZIONI (b)		2			1.325	5.538	4.138	3.019	36.199	6.201	42.120	5.749	23.504	14.393		712
2. IMPORTAZIONI	2.257	13.055	32	2		69.650	66.348	3.700					4.354			872
3. Esportazioni		46	-			273	697	939					95			343
4. VARIAZIONE SCORTE	-52	85	-7			-236	-536	-425								36
5. CONSUMO INTERNO LORDO	2.309	12.926	39	2	1.325	75.151	70.325	6.205	36.199	6.201	42.120	5.749	27.763	14.393	1.205	
6. Trasformazioni (All.1)	2.309	11.555			1.325	26.166	76.530		36.199	6.201	42.120	5.749	20	14.393		
7. Consumi e Perdite (All.2)		-				2.503										
8. Consumi Finali (All.3)		1.371	39	2		46.482							27.743		1.205	
a) Agricoltura						166							141			
b) Industria		1.371	39	2		15.274							438			
c) Servizi						1.052									1.205	
d) Usi domestici e civili						29.190							27.164			
Totale (a+b+c+d)		1.371	39	2		45.682							27.743		1.205	
e) Usi non energetici						800										
TOTALE CONSUMI ENERGETICI (7+8)		1.371	39	2		48.985							27.743		1.205	
9. Consumi finali non energetici																
10. Bunkeraggi																
12. TOTALE IMPIEGHI	2.309	12.926	39	2	1.325	75.151	76.530		36.199	6.201	42.120	5.749	27.763	14.393	1.205	

- (a) - Sono compresi i bassi prodotti, il calore di recupero, il gas da acciaierie ad ossigeno e l'espansione di gas compresso all'equivalente termico di 2200 kcal/kWh, impiegati per la produzione di energia elettrica.
 (b) - Per i prodotti petroliferi sono incluse le restituzioni da industria petrolchimica, alcune riclassificazioni di rese e la rigenerazione degli oli usati.
 Per il settore idroelettrico la produzione è al netto degli apporti da pompaggio.
 (c) - Comprende la legna contabilizzata da raccolta da bosco e fuori bosco, le biomasse utilizzate per la produzione termoelettrica, e il biodiesel
 (d) - A partire dal 2009, per la legna, i quantitativi in tonnellate sono stati ricalcolati per tener conto del fatto che il BEN valuta la legna a 2500 kcal/kg mentre per il calcolo degli usi finali di legna in energia, la versione preliminare dell'International recommendation for energy statistics (IRES) delle Nazioni Unite prevede un coefficiente di kcal/kg 3460 per la legna seccata all'aria aperta e di kcal/kg 4230 per la legna seccata al chiuso e per i pellets.

Tab. 17: bilancio energetico nazionale.

La fonte idroelettrica, nel 2017, contribuisce con 36.199 GWh.

La fonte idrica rappresenta storicamente la Fonte Energetica Rinnovabile (FER) maggiormente utilizzata per la produzione di elettricità: la costruzione di impianti rappresenta un investimento ancora oggi appetibile, soprattutto in presenza di cospicui incentivi pubblici che la sostengono. La situazione piemontese è segnata da una generale saturazione del territorio per quel che riguarda la costruzione di impianti di grande potenza, alimentati da invasi artificiali. Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte (2007) richiede di prestare una particolare attenzione agli impatti ambientali. Nonostante ciò, non sono mancate, negli ultimi anni, le realizzazioni di nuovi invasi e centrali e alcune proposte progettuali.⁵³ L'andamento del numero di impianti idroelettrici e termoelettrici in Piemonte è descritto nella tabella seguente (Tab. 18).

Impianti di produzione di energia elettrica	
Anno	Impianti idroelettrici
	numero
1997	413
1998	419
1999	427
2000	423
2001	423
2002	437

⁵³ Le fonti energetiche rinnovabili di Marco Bagliani e Matteo Puttilli - IRES Piemonte in Politiche Piemonte, 14 maggio 2013

2003	444
2004	452
2005	458
2006	465
2007	475
2008	487
2009	499
2010	596
2011	595
2012	622
2013	671
2014	694
2015	744
2016	809
2017	895

Tab. 18: numero di impianti per produzione di energia idroelettrica e termoelettrica (fonte: Grtn; Terna).

L'incremento del contributo alla produzione di energia da parte delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) nel periodo 2009-2017, durante il quale la produzione idroelettrica è stata complessivamente stabile, è dovuto all'apporto del fotovoltaico e delle bioenergie, come illustra la tabella seguente (Tab. 19), che permette anche un confronto col livello nazionale.

Produzione lorda degli impianti da fonti rinnovabili - anno 2009-2017						
	Idrica	Eolica	Fotovoltaic a	Geotermica	Bioenergie	Totale
	GWh					
Piemonte 2009	7.431,40	17,6	50,2	-	420,5	7.919,8
Piemonte 2010	6.886,20	21,4	121,5	-	449,5	7.478,5
Piemonte 2011	6.575,40	21,7	830,3	-	807,3	8.234,8
Piemonte 2012	6.615,40	20,7	1.426,1	-	923,5	8.985,7
Piemonte 2013	8.002,30	25,8	1.596,4	-	1.409,6	11.034,2
Piemonte 2014	8.369,90	26,1	1.646,5	-	1.731,3	11.773,8
Piemonte 2015	7.947,00	30,1	1.736,6	-	1.912,0	11.625,7
Piemonte 2016	6.524,10	30,2	1.688,1	-	1.875,5	10.117,8
Piemonte 2017	6.021,70	27,40	1.811,70		1.856,10	9.716,90
<hr/>						
Italia 2009	49.137,50	6.542,90	676,5	5.341,80	7.631,20	69.329,90
Italia 2010	51.116,80	9.125,90	1.905,70	5.375,90	9.440,10	76.964,40

Italia 2011	45.822,70	9.856,40	10.795,70	5.654,30	10.832,40	82.961,50
Italia 2012	41.874,90	13.407,10	18.861,70	5.591,70	12.486,90	92.222,30
Italia 2013	52.773,40	14.897,00	21.588,60	5.659,20	17.090,10	112.008,30
Italia 2014	58.545,40	15.178,30	22.306,40	5.916,30	18.732,40	120.678,90
Italia 2015	45.537,30	14.843,90	22.942,20	6.185,00	19.395,70	108.904,10
Italia 2016	42.431,80	17.688,70	22.104,30	6.288,60	19.508,60	108.021,80
Italia 2017	36.198,70	17.741,90	24.377,70	6.201,20	19.378,20	103.897,70

Tab. 19: fonti rinnovabili e produzione dei relativi impianti.

Se si osserva il contributo delle fonti di energia idroelettrica e la localizzazione degli impianti più importanti, si possono sviluppare delle considerazioni, valutando qual è il contributo dei territori montani piemontesi alla produzione di energia elettrica con fonte idroelettrica. I territori montani sono stati tra i primi a contribuire all'elettrificazione del nostro Paese, attraverso la costruzione di imponenti bacini artificiali.

La tabella seguente (Tab. 20) riporta l'elenco delle principali centrali idroelettriche piemontesi, l'energia prodotta annualmente, la proprietà e l'anno di costruzione. Le 30 centrali considerate sono il 3,35% degli 895 impianti censiti da Terna, ma complessivamente rappresentano il 51% della produzione annua di energia da fonte idroelettrica.

L'energia idroelettrica è considerata pulita, in quanto non genera l'emissione di gas climalteranti, se non nel corso della costruzione e manutenzione degli impianti. Metà dell'energia idroelettrica in Piemonte è generata in montagna.

I dati seguenti si riferiscono agli impianti idroelettrici per i quali sono state condivise informazioni su Internet

	Centrale idroelettrica	GWh	Proprietà	Anno di costruzione
1	Centrale idroelettrica Alpe Bacco	2,5	ENEL	
2	Centrale idroelettrica di Antolina	2,7	ENEL	1930
3	Centrale idroelettrica di Anzuno	0,9		1937
4	Centrale idroelettrica di Arsa-Pieve Vergonte	8,4	ENEL	1930
5	Centrale idroelettrica di Balma-Quittengo	4,5	ENEL	2005
6	Centrale idroelettrica di Bognanco-Dagliano	12,01	ENEL	1999
7	Centrale idroelettrica di Brolo-Nonio	5,2	ENEL	1909
8	Centrale idroelettrica di Brossasco	110,91	ENEL	
9	Centrale idroelettrica di Casteldelfino	70,27	ENEL	1939
10	Centrale idroelettrica di Andonno-Roccavione	153,14		
11	Centrale idroelettrica di Bardonetto	140	IREN	
12	Centrale idroelettrica di Piova-Castellamonte	2,6	ENEL	1956

13	Centrale idroelettrica di Pont Ventoux-Susa	350	IREN	1910, 1923, 2006
14	Centrale idroelettrica di Rosone	250	IREN	1960
15	Centrale idroelettrica di Villa	80	IREN	1961
16	Centrale idroelettrica di Crego	122,3	ENEL	
17	Centrale idroelettrica di Demonte	17,29	ENEL	
18	Centrale idroelettrica di Devero	25,2	ENEL	1947
19	Centrale idroelettrica di Fedio-Demonte	29,58	ENEL	
20	Centrale idroelettrica di Fervento	16,4	ENEL	1925
21	Centrale idroelettrica di Fucine	40,14	ENEL	1937
22	Centrale idroelettrica Luigi Einaudi	1466	ENEL	1969-1982
23	Centrale idroelettrica di Moncalieri	20	IREN Energia	
24	Centrale idroelettrica di Pallanzeno	136	ENEL	1926
25	Centrale idroelettrica di Rusià	14,83	ENEL	1901
26	Centrale idroelettrica di San Damiano Macra	89,14	ENEL	1916
27	Centrale idroelettrica di San Mauro Torinese	40	IREN Energia	
28	Centrale idroelettrica di Santa Caterina		ENEL	1926
29	Centrale idroelettrica di Venaus	273,38	ENEL	1921-1968
30	Centrale idroelettrica di Verampio	170	ENEL	1914-2008
	TOTALE	3653,39		
	Totale senza acqua fluente	3593,39		

Tab. 20: i dati delle principali centrali idroelettriche piemontesi.

Nella stagione 2019/2020, le stazioni sciistiche dell'ARPIET che hanno risposto al questionario (67,1% delle stazioni sciistiche piemontesi) denunciano consumi complessivi, tra impianti di risalita e di innevamento programmato, pari a 24,02 GWh. Prudenzialmente, con una proporzione lineare, si potrebbe stimare che il consumo elettrico complessivo delle stazioni sciistiche sia pari a 37,37 GWh. Questo consumo, rapportato alla sola produzione piemontese di energia da fonte idroelettrica nel 2017, rappresenta lo 0,62%. Se rapportato alla produzione da FER, pari a 9.716,90 GWh nel 2017, lo 0,38% e, infine, se rapportato all'intera produzione di energia elettrica, da fonti rinnovabili e non, pari a 27.037 GWh, lo 0,14%.

Ci sarebbe ragione di argomentare che, a fronte del tributo pagato dalla montagna in termini ambientali e sociali per la costruzione degli impianti idroelettrici, e dei benefici di cui ha goduto l'intera collettività, grazie alla disponibilità di energia, e al trascurabile prelievo di energia, le stazioni sciistiche possano essere considerate virtuose anche da questo punto di vista.

È da sottolineare come, pur in questo quadro, vi siano stazioni sciistiche che acquistano certificati verdi per produrre evidenza di una fornitura energetica sostenibile, andando oltre questi ragionamenti per inserirsi in un contesto internazionale che è attento a queste forme di qualificazione dell'energia.

Mezzi battipista

Alcune domande del questionario inviato alle stazioni sciistiche associate ad ARPIET erano dedicate ai mezzi battipista. La tabella seguente (Tab. 21) riporta le informazioni ricevute sul numero di gatti delle nevi utilizzati per battere le piste nella stagione 2019/2020 suddivise come di consueto per Ambito montano di riferimento.

Ambito montano	N. gatti nevi 2019/2020	Di cui con verricello
Distretto Alpi Liguri	12	3
Distretto Alpi Marittime	13	6
Distretto Monte Rosa	4	4
Distretto Valli Olimpiche	45	13
M integrata Alpi Marittime	2	-
M Integrata Biellese	3	1
M Integrata Cusio-Ossola	10	5
M Interna Alpi Cozie mer.	11	2
M Interna Alpi Cozie sett.	6	2
M Interna Alpi Graie	3	1
M Interna Alpi Marittime	4	1
M interna Sesia	4	3
Totale complessivo	117	41

Tab. 21: i dati relativi ai gatti delle nevi nelle stazioni sciistiche rispondenti.

L'età media del parco macchine, elaborato come media aritmetica sui valori indicati da 17 stazioni sciistiche, è pari a 5.120 ore di funzionamento (due stazioni sciistiche hanno riportato un'età media non in ore di funzionamento ma di anni, indicando "18 anni" e "10 anni". Tali dati non possono essere considerati nel calcolo della media).

Solamente tre stazioni utilizzano l'alimentazione ADBLue su una parte delle macchine.

In tutti i questionari viene indicato il gasolio come alimentazione dei gatti delle nevi. I consumi medi sono variabili, compresi tra 10.000 litri e 230.000 litri a stagione. In media, nelle stazioni rispondenti si consumano 75.000 mila litri di gasolio all'anno e ciascun gatto delle nevi consuma circa 1.000 litri di gasolio.⁵⁴

Il questionario poneva anche l'attenzione sull'**utilizzo dei gatti delle nevi per la battitura delle piste**, con la richiesta di specificare se questa attività viene svolta indipendentemente dalle condizioni del manto nevoso oppure se esistono dei criteri per valutare le condizioni del manto nevoso al fine di limitare tale attività. Undici stazioni indicano che le piste vengono battute sempre, indipendentemente dalle condizioni del manto nevoso (in condizioni normali di apertura degli impianti); si segnala un'eccezione tra questi gestori, che effettuano una battitura al 50% in caso di nevicata intense, per lasciare quota parte dedicata al *free ride* il primo giorno successivo. Poiché la domanda prevedeva una risposta aperta, si ritiene utile riportare alcuni commenti di chi opera diversamente rispetto a quanto esposto in precedenza:

⁵⁴ Attenzione: il dato è puramente indicativo e come tale deve essere interpretato. La risposta alla domanda, infatti, era di tipo aperto e non tutte le stazioni sciistiche hanno indicato a che periodo fa riferimento il quantitativo di gasolio riportato. Il consumo medio per gatto delle nevi è stato calcolato con riferimento al totale dei gatti delle nevi nelle stazioni che hanno indicato anche un consumo di gasolio.

- la battitura delle piste viene effettuata con criteri atti a garantire la sicurezza e la buona qualità delle piste; la pianificazione delle uscite viene effettuata per ottimizzare passaggi e consumi, con la conseguente riduzione di emissioni a maggior salvaguardia dell'ambiente;
- la battitura delle piste dipende dalla temperatura e dall'umidità dell'ambiente, oltre che dallo stato di consistenza della neve; le difficoltà maggiori si incontrano quando si ha una elevata escursione termica tra il giorno e la notte, il che comporta modifiche strutturali del manto nevoso; un altro aspetto che si prende in considerazione per la battitura delle piste è il verificarsi o meno di fenomeni ventosi in seguito a nevicate; quotidianamente i responsabili della battitura scelgono la velocità di avanzamento, gli orari e la successione delle piste; i criteri si basano sulla capacità di fresatura anticipata rispetto al momento di trasformazione del manto nevoso (dal tramonto alla notte) oppure di "schiacciamento" con o senza fresatura dopo una nevicata per consentire (o meno) che il freddo penetri nel manto nevoso per consolidarlo;
- la battitura viene effettuata in base alle necessità del momento e alle condizioni fisiche del manto nevoso e delle temperature;
- si valuta la battitura a seconda delle previsioni meteo, organizzando l'attività per ottimizzare le ore di lavoro;
- non sono presenti criteri oggettivi per la valutazione del manto nevoso fatta salva l'esperienza dei lavoratori.

Le stazioni che hanno indicato l'**esistenza di sistemi utilizzati per la gestione di battitura del manto nevoso** sono nove e riportano l'osservazione/le ispezioni visive, l'esperienza, le condizioni meteo, la valutazione sull'usura giornaliera delle piste con eventuali situazioni di accumuli dovuti ad usura meccanica e/o condizionamento meteo, i sopralluoghi di operatori specializzati. L'unica stazione tra queste che indica anche l'utilizzo di strumenti per la valutazione del manto nevoso è BardonecchiaSki; la quale utilizza una metodologia basata sull'osservazione della temperatura del manto. Si segnala che in sette questionari è stata indicata l'assenza di sistemi di valutazione delle condizioni del manto nevoso. Gli esiti dei questionari sono riassunti dal grafico in Fig. 30.

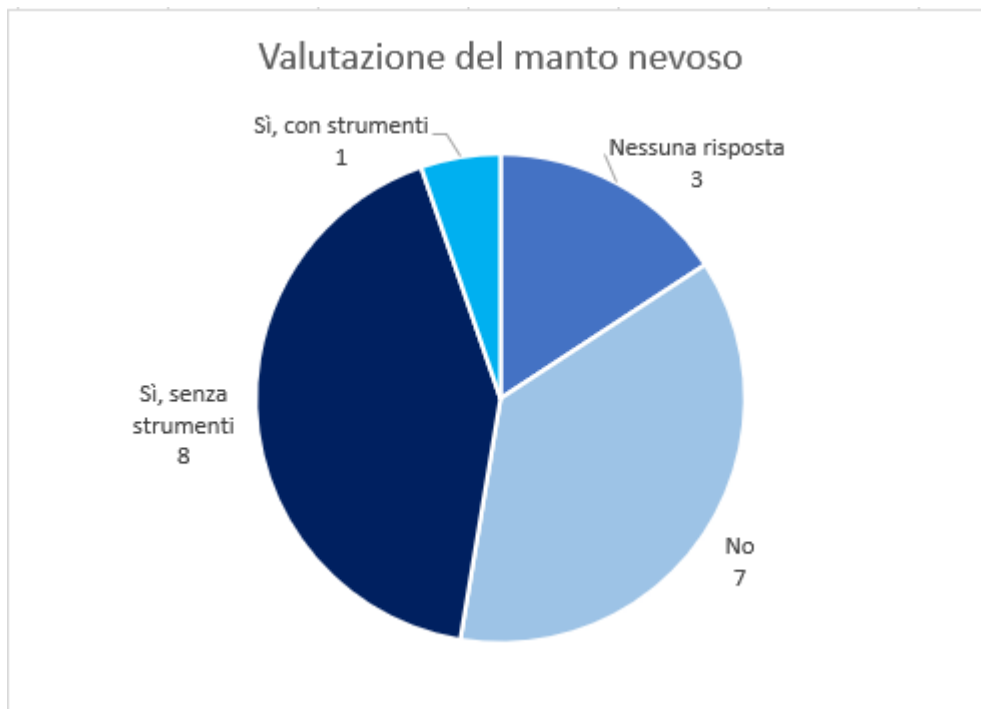


Fig. 30: Strategie per la valutazione del manto nevoso prima di un intervento con mezzi battipista, come dichiarate dai rispondenti al questionario.

Gestione del pericolo valanghe

Una sezione del questionario inviato alle stazioni sciistiche associate ad ARPIET riguarda la gestione del pericolo di valanghe. In particolare, si chiede ai rispondenti se il pericolo valanghe è considerato e se si mette in atto un sistema di gestione. Sono 10 le stazioni sciistiche che non prevedono alcuna gestione del pericolo valanghe: tra queste, 2 non hanno fornito risposta, mentre 6 affermano che non esiste un'esposizione al pericolo valanghe nelle piste da sci.

Tra le stazioni che hanno un sistema attivo di gestione delle valanghe, la maggior parte utilizza più di un metodo d'intervento. Si tratta, in particolare, di bonifica da elicottero (tra cui il sistema DaisyBell, strumento montato su elicottero per creare esplosioni controllate), Gasex, sistema che prevede postazioni fisse di cannoni, o altri metodi, come l'utilizzo di esplosivo a terra o l'utilizzo di mezzi battipista. Il sistema CATEX, che nessuna stazione sciistica ha dichiarato di utilizzare, viene riportato in grafico in quanto era una delle opzioni selezionabili nel questionario fornito alle stazioni associate ARPIET. Le risposte raccolte sono riassunte dal grafico in Fig. 31.

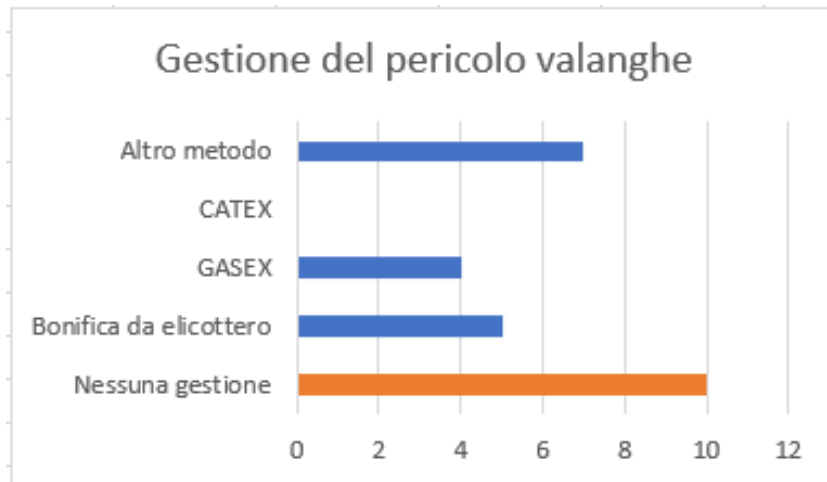


Fig. 31: Metodi di gestione del pericolo valanghe, come dichiarati dai rispondenti al questionario.

Impiego delle piste e degli impianti in estate

Le **piste da sci** vengono impiegate in estate nella maggior parte delle stazioni sciistiche rispondenti (il 68,4%): solamente in sei casi la risposta è stata negativa (anche se Domobianca specifica che l'impiego estivo delle piste sarebbe iniziato nel 2021). Le attività che vengono praticate in estate sulle piste da sci sono prevalente legate alla pratica di attività sportive/ricreative: principalmente attività legate al ciclismo (mountain bike, downhill, bike park), ma anche trekking, sci d'erba, golf e bob estivo. Un altro tipo di impiego estivo è legato alla pratica delle attività di pascolamento (2 stazioni). Le risposte raccolte sono riassunte nella Fig. 32.



Fig. 32: Impiego estivo delle piste da sci, come dichiarato dai rispondenti al questionario.

Anche gli **impianti di risalita** vengono utilizzati nella stagione estiva, da parte della maggior parte dei rispondenti. Solamente tre stazioni sciistiche riportano una risposta negativa sul tema. Anche in questo caso la fruizione è legata all'ambito sportivo, quindi al trasporto delle biciclette e dei pedoni per attività quali

l'escursionismo e l'alpinismo, il bob estivo e il volo libero. Una stazione (PraliSki) specifica la presenza di un BikePark, mentre una stazione (Domobianca) specifica che l'impiego estivo sarebbe iniziato nel 2021. Le risposte raccolte sono riassunte nella Fig. 33.

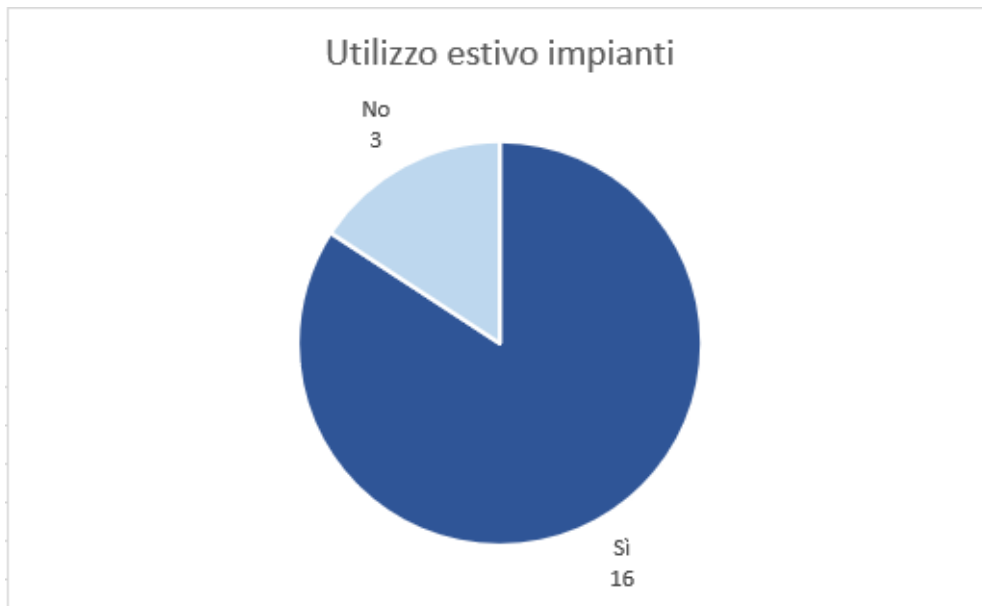


Fig. 33: Impiego estivo degli impianti di risalita, come dichiarato dai rispondenti al questionario.

La possibilità di impiegare le piste da sci e gli impianti anche nella stagione estiva permette di **proporre il turismo in montagna non solo in inverno**, così da poter incrementare i flussi e favorire una destagionalizzazione degli stessi. Poter disporre di una proposta estiva, invece che solo invernale, è rilevante considerando anche il tema dei cambiamenti climatici e degli effetti sulla quantità di neve naturale. Le destinazioni di montagna che sanno e sapranno coniugare l'offerta invernale, strettamente legata alla presenza e fruibilità della neve, con una stagione estiva altrettanto ricca di proposte godono di un **vantaggio competitivo**, sia a livello di destinazione nel suo complesso che di singolo operatore.

Gestione del suolo

Le stazioni sciistiche che hanno riportato informazioni in merito alla **separazione e riutilizzo del "terreno vegetale" superficiale nella costruzione delle piste da sci** indicano una serie di tecniche specifiche che vengono applicate:

- idrosemina;
- scotico del terreno vegetale, accantonamento – livellamento della porzione minerale e riposizionamento scotico⁵⁵; un'altra stazione segnala la stessa procedura, con scotico-accantonamento in cumulo-riutilizzo;
- accantonamento degli strati fertili e delle zolle;
- scotico e riporto del terreno vegetale con nuova semina;
- scotico del manto erboso e stoccaggio in aree adiacenti alle zone di intervento; esecuzione movimenti terra e realizzazione del sedime e delle scarpate; ripristino e finitura del sedime e delle

⁵⁵ Nel questionario di riferimento si aggiunge che le superfici delle piste di Prato Nevoso sono caratterizzate da modesta profondità di terreno vegetale; inoltre, si segnala che gran parte delle piste erano già state livellate negli anni 70-80 senza seguire le modalità descritte.

scarpate mediante lo spandimento del terreno e la posa del cotico rimosso in precedenza; puntuali inerbimenti di rinforzo;

- prima dello scavo di sbancamento o del riporto, le superfici prative vengono scoticate con accantonamento del “terreno vegetale” che viene poi riutilizzato per la finitura a movimento terra concluso;
- la cotica erbosa e le zolle vengono conservate e utilizzate per il ripristino del manto;
- nella costruzione delle piste vengono preventivamente asportate le zolle di terra più superficiali che vengono riposizionate a lavoro ultimato;
- il materiale viene stoccato a bordo scavo per poi essere riposizionato a seguito della risagomatura del terreno interessato dai lavori.

La modalità più diffusa, praticata da dodici stazioni (63% delle rispondenti) è, quindi, lo scotico, la conservazione ed il riutilizzo del suolo asportato. Si tratta di una pratica essenziale per un corretto ripristino delle aree interessate dai lavori di realizzazione delle piste da sci, come riportato ad esempio nelle linee guida per la Gestione sostenibile del suolo nei comprensori sciistici, elaborate nell’ambito del progetto EU-Alpine Space Links4Soils⁵⁶. Si segnala che in quattro casi le stazioni sciistiche hanno riportato una risposta negativa al quesito (assenza di separazione e riutilizzo del “terreno vegetale”), mentre una stazione sciistica non ha fornito alcuna risposta. Nella categoria “altro” rientra la pratica dell’idrosemina, atta a ridurre l’erodibilità del suolo, e la risposta della stazione Biemonte, non coerente con la domanda. I dati raccolti dal questionario sono riassunti nel grafico in Fig. 34.

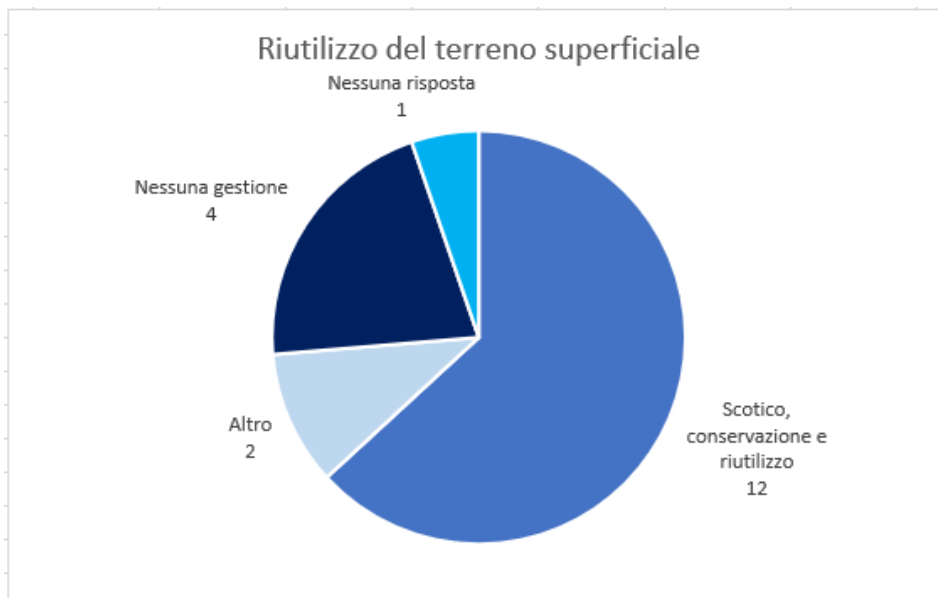


Fig. 34: Metodi di riutilizzo del terreno superficiale, come dichiarati dai rispondenti al questionario.

Operazioni di inerbimento

La **strategia di inerbimento è molto variegata** nelle stazioni sciistiche rispondenti. Delle 6 stazioni che utilizzano solo sementi locali, 1 (SanDomenicoSki) specifica che si tratta di miscugli di sementi realizzati ad hoc. Delle 6 stazioni che utilizzano esclusivamente miscugli commerciali, solo 1 (BardonecchiaSki) specifica che sono il più possibile conformi alla flora locale. MonvisoSki non prevede azioni di inerbimento. Cinque stazioni sciistiche, inoltre, dichiarano di utilizzare sia miscugli con sementi locali che con sementi

⁵⁶ <https://www.alpine-space.eu/projects/links4soils/projectresults/guidelines/ski-runs-2020-def.pdf>

commerciali. Di queste, 1 (PratoNevoso) specifica di aver usato sementi locali solo negli ultimi anni, mentre 1 (Alagna Valsesia) usa sementi locali solo su siti pilota. L'utilizzo di miscugli con sementi locali è una pratica sempre più diffusa e suggerita ad esempio dalle linee guida per la Gestione sostenibile del suolo nei comprensori sciistici, elaborate nell'ambito del progetto EU-Alpine Space Links4Soils⁵⁷.

La varietà dei metodi di inerbimento rilevati è rappresentata dal grafico in Fig. 35.

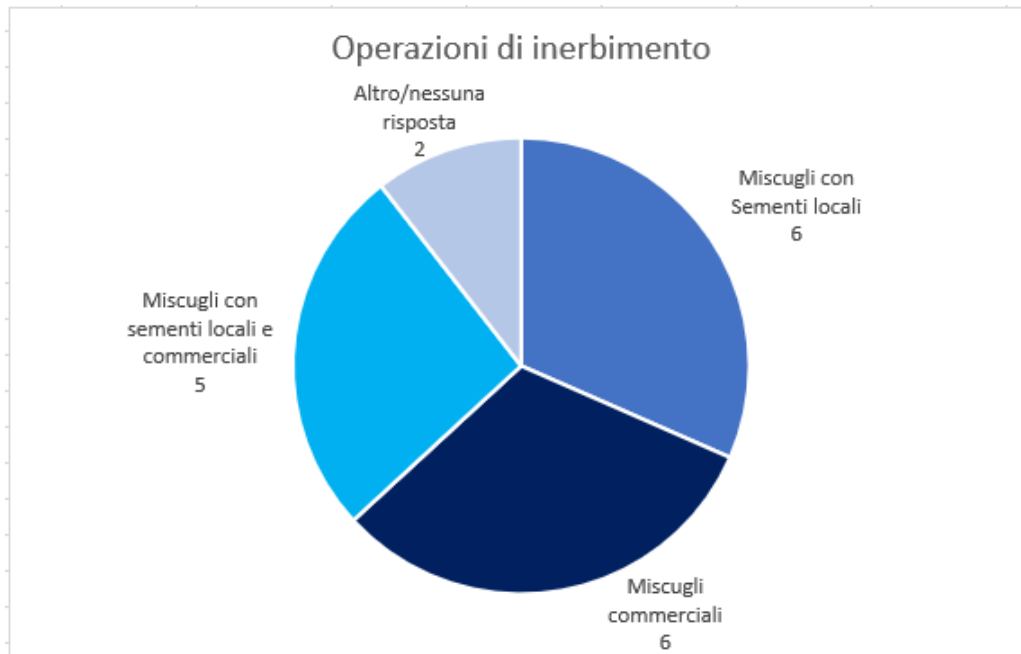


Fig. 35: Tecniche di inerbimento, come dichiarate dai rispondenti al questionario

Gestione naturalistica

Le stazioni sciistiche in cui **non sono state riportate azioni per la** preservazione di aree naturalistiche durante la progettazione di nuovi tracciati sono la maggioranza (68%). Se ne deduce che le piste da sci in tali stazioni non si sovrappongono ad aree incluse in zone protette o di interesse comunitario. Tra queste, una stazione (ArtesinaSki) ha specificato: "al momento no". PraliSki e RucaSki (quest'ultima dichiara di non aver progettato alcun nuovo tracciato) non hanno risposto alla domanda.

Sono 4, invece, le stazioni che hanno dato risposta affermativa, dichiarando quindi di tenere conto della preservazione di aree di pregio naturalistico durante la progettazione di nuovi tracciati. Tali stazioni sono:

- **Prato Nevoso**, che preserva aree di torbiera e geositi;
- **Alagna Valsesia MonterosaSki**, il cui areale si sovrappone con un **SIC** e una **ZPS**;
- **Via Lattea**, che preserva sia aree umide che zone boschive di elevato pregio naturalistico;
- **BardonecchiaSki**, che preserva alcune aree umide.

I dati raccolti sono riassunti dal grafico in Fig. 36.

⁵⁷ <https://www.alpine-space.eu/projects/links4soils/projectresults/guidelines/ski-runs-2020-def.pdf>



Fig. 36: Interventi specifici per la preservazione di aree naturalistiche dichiarati dai rispondenti al questionario.

Monitoraggio di instabilità dei versanti

Infine, il questionario chiedeva ai partecipanti se nella gestione delle piste è **previsto un monitoraggio delle instabilità dei versanti interessati da riprofilatura attraverso ispezioni**. La risposta è stata positiva in undici questionari: in particolare, due in cui si specifica che si tratta di monitoraggio a vista e tre in cui si specifica che si tratta di un monitoraggio periodico con frequenza annuale. Due stazioni sciistiche indicano un monitoraggio periodico in estate. Hanno risposto negativamente sette stazioni sciistiche, mentre una stazione non ha fornito risposta. I dati raccolti vengono riportati nel grafico in Fig. 37.

Si riporta infine, per il tema del monitoraggio delle instabilità, la risposta più specifica fornita da una stazione sciistica (BardonecchiaSki), la quale segnala che nella riprofilatura viene posta particolare attenzione alle pendenze sia in scavo che in riporto proprio per evitare che si manifestino successive instabilità.

Anche la gestione delle acque piovane estive e di fusione è argomento di grande attenzione: là, dove non è possibile contenere la pendenza o dove le normali geostuoie non danno sufficienti garanzie, vengono utilizzate le terre rinforzate e la rete di canalette che gestisce le acque superficiali (ed anche in taluni casi i drenaggi sub superficiali) rispetta le pendenze che garantiscono una bassa manutenzione. Grazie a queste accortezze, BardonecchiaSki dichiara che non è necessario un monitoraggio dei versanti con metodi invasivi, ma semplicemente con la costante osservazione del territorio.

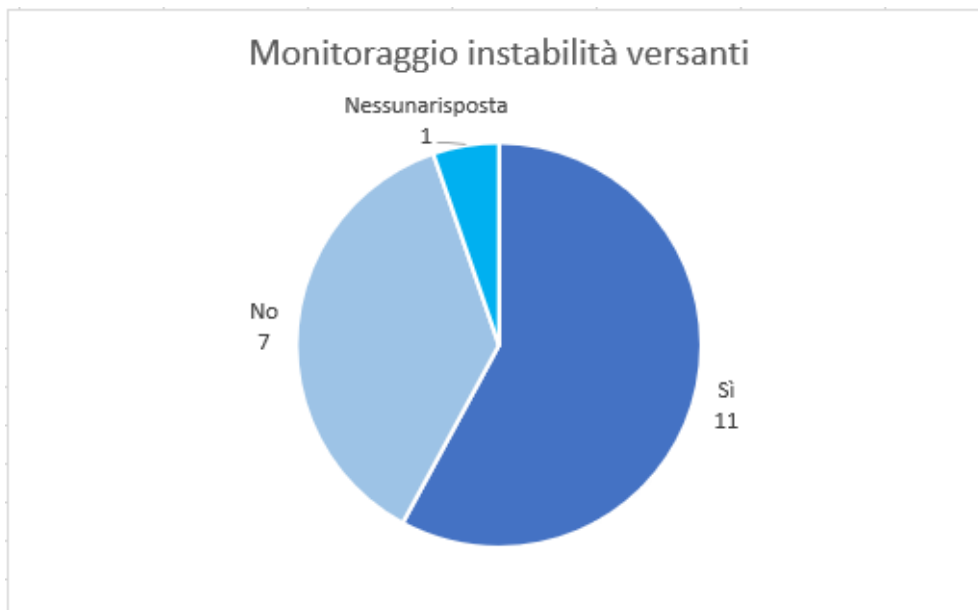


Fig. 37: Monitoraggio instabilità dei versanti, come dichiarato dai rispondenti al questionario

Considerazioni generali relative alla gestione del suolo

L'industria dello sci, se da un lato rappresenta un fattore importante per l'economia di molti territori, con benefici da un punto di vista economico ed infrastrutturale, dall'altro ha anche un ruolo impattante causando cambiamenti di rilievo sul paesaggio e sugli ecosistemi ed attingendo a risorse naturali quali l'acqua. In particolare, la costruzione e l'operatività delle piste da sci hanno un impatto considerevole sulle caratteristiche dei suoli, influenzandone le proprietà chimico-fisiche, con ripercussioni sul successo delle operazioni di inerbimento. Sono ormai numerosi gli studi scientifici relativi ai cambiamenti nelle proprietà del suolo e dei relativi effetti sulla vegetazione causati dalla costruzione e gestione delle piste da sci, così come sulle *good practices* che si possono applicare per un recupero delle funzionalità del suolo (Freppaz et al., 2013; Pintaldi et al., 2017; Hudek et al., 2020)⁵⁸. Si tratta di una serie di operazioni, quali ad esempio la separazione e il riutilizzo degli strati (orizzonti) più superficiali di suolo che possono contribuire ad un corretto ripristino delle funzionalità del suolo, in grado di fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici, oltre a quello ricreativo. Effetti specifici della costruzione delle piste derivano anche dalla gestione invernale delle stesse, con le operazioni di battitura che possono influenzare le caratteristiche del suolo (neve più densa e relativa riduzione del potere isolante, con fenomeni di congelamento del suolo). Le tecniche di ripristino giocano quindi un ruolo di fondamentale importanza per il successo delle attività di mitigazione degli impatti e il recupero della funzionalità degli ecosistemi interessati dalle operazioni di cantiere. Un approccio di successo è quello rappresentato dall'applicazione di 3 specifiche fasi operative: 1. scavo, stoccaggio e riutilizzo degli orizzonti più superficiali di suolo, dove maggiore è il contenuto di sostanza organica e di elementi nutritivi; 2. utilizzo di sementi adatte alle condizioni del sito, attraverso l'opportuna

⁵⁸ Hudek, C., Barni, E., Stanchi, S., D'Amico, M., Pintaldi, E., Freppaz, M. Mid and long-term ecological impacts of ski run construction on alpine ecosystems (2020) *Scientific Reports*, 10 (1); Pintaldi, E., Hudek, C., Stanchi, S., Spiegelberger, T., Rivella, E., Freppaz, M. Sustainable soil management in ski areas: Threats and challenges (2017) *Sustainability Switzerland*, 9 (11); Freppaz M., Filippa G., Corti G., Cocco S., Williams M.W., Zanini E. (2013) *Soil Properties on Ski-Runs. The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments*. Bentham Science Publishers, Bussum, pp. 45- 64

gestione di prati donatori; 3. accurata gestione delle piste da sci anche nel corso dell'estate, anche attraverso la gestione delle pratiche di pascolamento. (#34).

La maggior parte delle stazioni sciistiche rispondenti adotta tali buone pratiche, evidenziando l'applicazione di tecniche specifiche di gestione del suolo nelle fasi di costruzione delle piste da sci. Soltanto attraverso un'attenta ricostruzione delle coltri pedologiche è possibile garantire il successo delle operazioni di inerbimento e quindi il contenimento dei fenomeni erosivi, così come il recupero di servizi ecosistemici quali lo stoccaggio di carbonio e acqua, e la produzione di biomassa. Allo stesso modo la gestione dell'instabilità dei versanti interessati da interventi di riprofilatura interessa una buona parte delle stazioni sciistiche rispondenti, rappresentando un'indispensabile operazione di manutenzione periodica delle piste da sci, in grado di evidenziare sul nascere potenziali fenomeni d'instabilità in grado di condizionare la qualità e la fruibilità delle piste da sci. Per quanto concerne l'esposizione al pericolo valanghe, i questionari hanno evidenziato l'utilizzo di tecniche all'avanguardia, il cui utilizzo richiede un'elevata specializzazione, di norma acquisita attraverso i corsi organizzati dall'AINEVA.

I sistemi di gestione ambientale (SGA) ed il ruolo della sostenibilità

Introduzione

Il tema della sostenibilità sta diventando sempre più importante per la competitività delle imprese in molti settori economici. Il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità è stato trattato in modo pragmatico, con riferimento alle attività economiche, mettendo a punto degli strumenti gestionali.

Tra i principali strumenti di gestione ambientale rientrano lo standard internazionale ISO 14001 e l'EMAS- *Eco Management and Audit Scheme-Regulation* dell'Unione Europea.⁵⁹ (#1)

Il tema della gestione ambientale è stato affrontato, in modo sistemico, a partire dal 1993, nell'ambito della Commissione europea, e dal 1996, nell'ambito dell'Organizzazione internazionale per la standardizzazione. Con l'emanazione del Reg. 1836/93 e l'approvazione delle Norme ISO 14001:1996, le organizzazioni economiche hanno avuto a disposizione degli strumenti operativi per valutare e migliorare nel tempo le proprie prestazioni ambientali.

I **sistemi di gestione ambientale (SGA)** sono strumenti volontari, applicabili a una qualsiasi organizzazione (pubblica o privata), che perseguono il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali attraverso lo sviluppo e l'attuazione della politica ambientale e la gestione degli aspetti ambientali di un'organizzazione.⁶⁰

Il concetto di prestazione ambientale è legato alla definizione di indicatori che esprimano l'intensità d'uso delle risorse o le emissioni (solide, liquide o gassose) rapportate a fattori in ingresso o in uscita (quantità di rifiuti per ...).

Nell'arco di quasi trent'anni, si sono succedute varie edizioni sia del Reg. CE che delle Norme ISO 14001. Questa attività normativa, ispirata all'adozione del principio del miglioramento continuo, si è basata sui risultati delle applicazioni ed è stata volta ad ampliare il numero dei soggetti potenzialmente interessati e a favorire l'integrazione con sistemi di gestione relativi ad altri ambiti (qualità, sicurezza, responsabilità sociale, energia, ecc.). La tabella seguente (Tab. 22) riporta l'evoluzione cronologica dei provvedimenti che investono diverse aree della gestione di un'attività economica e che costituiscono altrettanti strumenti, tra di loro integrabili:

Sistemi di gestione	Qualità	Ambiente		Sicurezza	Energia	Responsabilità sociale
		CE	ISO			
1987	ISO 9001:1987					
...						

⁵⁹ Il quadro di riferimento normativo in tema di SGA risulta più eterogeneo rispetto alla certificazione di sistema della qualità; per quest'ultima, infatti, la serie ISO 9000 costituisce il documento normativo di riferimento, mentre per la certificazione ambientale l'organizzazione (pubblica o privata) può adottare standard diversi (tra cui ISO 14001, EMAS, ISO 50001), che presentano un differente ambito di validità e che sono stati sviluppati in differenti aree geo-politiche (slide corso "Turismo, Qualità, Ambiente", Master in Turismo, UniTO, 2014-2015).

⁶⁰ <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

1993		Reg. CE 1836/93				
1994	ISO 9001:1994					
1995						
1996			ISO 14001:1996			
...						
1999				BS OHSAS 18001:1999		
2000	ISO 9001:2000					
2001		Reg. CE 761/01				SA 8000:2001
...						
2004			ISO 14001:2004			SA 8000:2004
...						
2008	ISO 9001:2008			BS OHSAS 18001:2008		SA 8000:2008
2009		Reg. CE 1221/09				
2010						ISO 26001:2010
2011					ISO 50001:2011	
...						
2014						SA 8000:2014
2015	ISO 9001:2015		ISO 14001:2015			
2016						
2017		Reg. CE 1505/17				
2018		Reg. CE 2026/18		ISO 45001:2018	ISO 50001:2011	

Tab. 22: evoluzione cronologica dei sistemi di gestione

La registrazione EMAS si caratterizza principalmente per avere una natura istituzionale (Regolamento comunitario, presenza di un registro europeo delle organizzazioni registrate) mentre la norma ISO 14001, elaborata dagli enti di normazione a livello internazionale, presenta un modello di certificazione che non

vede un coinvolgimento diretto degli enti di controllo. Inoltre, EMAS presenta un valore aggiunto rispetto alla norma ISO 14001, in particolare per quanto riguarda l'obbligo per l'organizzazione di redigere una dichiarazione ambientale che esplicita verso l'esterno il rispetto degli impegni ambientali assunti nell'ottica del miglioramento continuo.⁶¹

Implementazione di un SGA: considerazioni generali

Come già accennato, gli strumenti di gestione sono nati con riferimento al livello aziendale ma sono ormai da anni applicati anche alle amministrazioni locali.⁶² In altre parole, i SGA si applicano agli enti, organizzazioni ed istituzioni tanto del settore pubblico che del settore privato, ovvero attività pubbliche e private di produzione o di fornitura di servizi⁶³.

Le **fasi di implementazione di un SGA**, in linea generale comuni alle diverse tipologie richiamate, sono riassumibili nel modo seguente⁶⁴: analisi ambientale iniziale, con riferimento agli aspetti e impatti ambientali connessi all'attività dell'ente; politica ambientale, ovvero gli obiettivi generali di azione rispetto all'ambiente; programma ambientale, ovvero descrizione delle misure adottate per raggiungere gli obiettivi ambientali; implementazione del sistema di gestione ambientale, che diventa parte del sistema di gestione (struttura, pianificazione, responsabilità, pratiche, procedure, processi e risorse) e che consente di sviluppare la politica ambientale e di conseguenza l'efficienza ambientale; audit ambientale interno e riesame da parte della direzione aziendale, che prevede una valutazione sistematica, documentata e periodica delle prestazioni ambientali e del SGA dell'ente. EMAS, in particolare, richiede anche una dichiarazione ambientale destinata al pubblico, la quale contiene informazioni relative al SGA dell'ente. Il sistema di gestione ambientale adottato viene poi sottoposto a verifica da parte di un ente terzo accreditato che rilascia un certificato di conformità alle norme di riferimento (ISO e/o EMAS).

⁶¹ <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

⁶² <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

⁶³ BELTRAMO, R., DUGLIO, S., PEIRA, G. & GERBINO, L. (2014). The Environmental Management System: a vector for the Territorial development. The experience of the Town of Giaveno (Italy). in: Sikora, T. & Dziadkowiec, J. (eds.), Commodity Science in Research and Practice – Towards Quality – Management Systems and Solutions, Cracow : Polish Society of Commodity Science, 2014, pp. 19-29, ISBN: 978-83-938909-5-8. ; R. BELTRAMO, S. DUGLIO, S. CAFFA, G. FASANA, M. E. CORINO (2009). L'applicazione del sistema di gestione BEST4 nella Comunità Montana Valli Orco e Soana: implicazioni e prospettive. In: Atti del XXIV Congresso Nazionale delle Scienze Merceologiche "Ambiente, Internazionalizzazione, Sistemi, Merci, Energia", Torino, 23-25 giugno 2009, Volume 1, CELID Editore, Torino, Dicembre 2009, pp. 677-684.

⁶⁴ <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

A titolo di esempio, si riporta il processo da seguire per arrivare ad ottenere la registrazione EMAS⁶⁵ (Fig. 43):

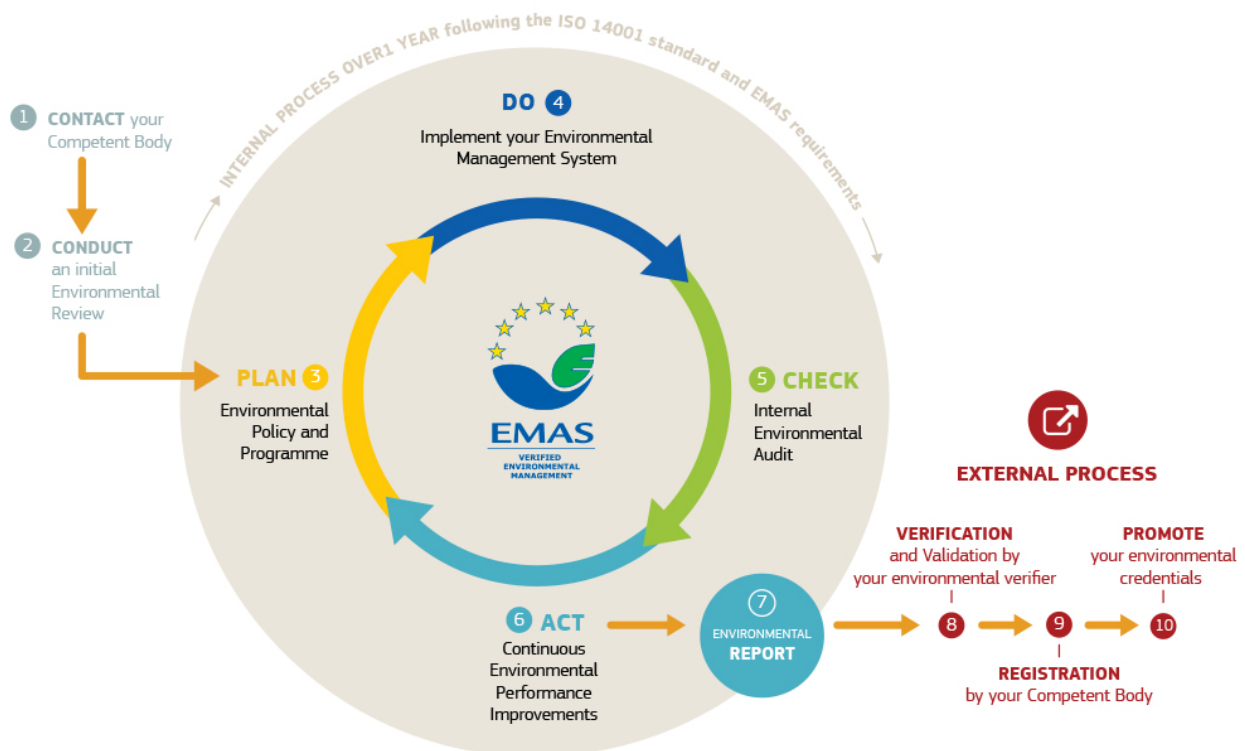


Fig. 43: iter di certificazione EMAS

Gestione ambientale e stazioni sciistiche: tre scenari

Tra i settori interessati al tema della **sostenibilità** vi è anche quello dello sci e degli sport invernali. L'industria dello sci è una delle attività economiche principali per molte aree montane a livello internazionale (#62). Il cambiamento climatico rappresenta una seria minaccia per le imprese ed i sistemi turistici altamente dipendenti dalla neve (#14), come la regione Alpina in Europa (#55), i cui flussi economici sono strettamente legati alla variabilità annuale nelle condizioni meteorologiche e nella presenza di neve, condizioni che sono a rischio con il manifestarsi dei cambiamenti del clima (#62). L'industria dello sci è estremamente vulnerabile a questo tipo di cambiamenti, i quali si stanno già verificando e si verificheranno anche negli anni a venire (#46, #44, #54), pur con la possibilità di limitarne gli effetti implementando sistemi di gestione ambientale ed interventi di sviluppo sostenibile, i quali producono naturalmente, a livello globale, maggiori effetti al crescere del numero di attività che vi aderiscono (sistemi il cui approccio autoregolativo incoraggia le organizzazioni a diventare più efficienti nella protezione delle risorse naturali, ma che richiedono comunque spesso un intervento governativo #42). Il problema clima-presenza di neve è reale e non può essere ignorato nella gestione turistica delle aree montane e dei servizi che in queste aree

⁶⁵ https://ec.europa.eu/environment/emas/join_emas/how_does_it_work_step0_en.htm. Come si vede, il cuore del processo è basato sul c.d. ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), conosciuto anche come "Ciclo Deming", in base al quale è necessario: stabilire gli obiettivi ed i processi necessari per fornire risultati conformi ai requisiti del cliente ed alle politiche dell'organizzazione (Plan); dare attuazione ai processi (Do); monitorare e misurare i processi ed i prodotti a fronte delle politiche, degli obiettivi e dei requisiti relativi ai prodotti e riportarne i risultati (Check); adottare azioni per migliorare in modo continuo le prestazioni dei processi (Act). (Slide del corso "Ambiente, Turismo e Qualità", Master in Turismo, UniTO, A.A. 2014-2015).

vengono proposti ed organizzati (#62). Questo risulta evidente anche solo prendendo come riferimento il confronto tra un anno con inverno più caldo rispetto ad uno con temperature nella media, come fatto da alcuni autori con riferimento al mercato sciistico dell'Ontario (Canada) (#37). La stagione invernale 2011-2012 è stata caratterizzata da temperature più elevate rispetto alla precedente stagione del 2010-2011 che è stata nella norma a livello meteorologico (considerando il periodo 1981-2010). L'indagine condotta tra 17 località sciistiche ha messo in luce, dal punto di vista dell'offerta, una riduzione media della stagione sciistica del 17% (in termini di giorni), una riduzione del 3% nell'operatività degli skilift, una riduzione del 9% delle condizioni favorevoli per praticare lo sci, una riduzione nella qualità della neve, una riduzione nei giorni di produzione di neve programmata del 18% ed un aumento nell'utilizzo dell'acqua per produrre la neve (arrivato in alcuni mesi al 300%); dal punto di vista della domanda, invece, è stata registrata una riduzione media del 10% nel numero dei visitatori, che ha impattato di più sulle strutture di piccole dimensioni (-20%) rispetto a quelle di grandi dimensioni (-8%).

Innevamento programmato. Un approfondimento bibliografico

Per far fronte ed arginare almeno in parte le conseguenze negative dei cambiamenti climatici in termini di innevamento, ormai da decenni si ricorre alle tecniche di produzione artificiale della neve (#35).

Un'indagine condotta nel Tirolo austriaco ed italiano suggerisce che in tutte le aree sciistiche è possibile **garantire una stagione di cento giorni** fino ai decenni 2030 e 2040 (a seconda dello scenario più o meno ottimistico) ipotizzando un completo innevamento programmato con i sistemi attuali, con una produzione della neve che dovrebbe però aumentare di quattro volte rispetto al presente (#14).

Ciò comporta naturalmente **maggiori costi** ed un maggior uso di risorse ma è anche vero che, a livello generale ed in particolare nelle destinazioni sciistiche più grandi, il danno potenziale alle attività economiche ed agli operatori del settore derivante dall'assenza di neve può essere talmente elevato da giustificare a pieno i costi legati alla produzione di neve artificiale (#54). Ne consegue che le destinazioni e le imprese turistiche che non sono in grado di far fronte a questi sforzi economici dovrebbero **ripensare**, già da ora, al **proprio posizionamento** sul mercato turistico stesso (#14). In casi estremi, infatti, può risultare addirittura economicamente ragionevole "abbandonare" il mercato dello sci, evitando i costi e la gestione legata alla produzione di neve artificiale, reindirizzando gli investimenti in attrazioni turistiche indipendenti dalla neve (#54).

Tornando al tema della **concentrazione di turisti ad altitudini più elevate**, è necessario sottolineare come questo fenomeno comporterà nel medio-lungo periodo problemi ambientali legati, tra gli altri aspetti, alla maggior richiesta di fornitura di acqua, ai maggiori livelli di inquinamento, agli impatti negativi sulla flora e sulla fauna locale, un aggravarsi dei problemi derivanti dalla modifica delle caratteristiche del suolo e del paesaggio (#62). Il turismo, in generale, pur essendo essenziale per la popolazione locale, specialmente in alcune destinazioni, può avere **impatti importanti sull'ambiente locale**, sull'estetica del paesaggio e sull'inquinamento (#30). Per queste ragioni le località sciistiche (ma più in generale tutte le attività all'aria aperta) sono sotto gli occhi di gruppi ambientalisti, attenti che nei comprensori le imprese portino avanti il proprio business in un modo che sia rispettoso dell'ambiente (con la nascita di programmi quali ad esempio il "Sustainable Slopes Chapter" sviluppato dall'associazione NSAA – National Ski Areas Association, che riguarda tutti gli aspetti operativi delle località sciistiche e fornisce un quadro per implementare delle buone pratiche) (#18).

Il raggiungimento ed il mantenimento di attività sostenibili e l'implementazione di requisiti di sostenibilità può essere più importante per alcune località sciistiche rispetto ad altre. Da un'indagine condotta tra le località sciistiche europee e nordamericane, i cui impianti presentano differenze in termini di lunghezza delle piste ed altitudine, emerge che le località sciistiche più grandi sono in grado di produrre minori effetti ambientali per visitatore e che la maggior altitudine costringe le località sciistiche a mettere in pratica

comportamenti più sostenibili. In altre parole, le stazioni sciistiche con piste più lunghe e maggiori altitudini sono più inclini ad implementare delle pratiche di gestione sostenibile e godono di una migliore qualità dell'ambiente. In altre parole, si può dire che “grande” non è sempre “male” in termini di gestione delle stazioni sciistiche (#23).

Il tema della **grandezza delle stazioni sciistiche** è ripreso anche da altri autori con riferimento ai dati di bilancio. In particolare, partendo da un'indagine sui bilanci di 61 grandi stazioni sciistiche in Austria, Italia e Francia, gli autori evidenziano che gli operatori con valori economicamente più profittevoli sono anche quelli di maggior dimensione; inoltre, le stazioni sciistiche più grandi sono meglio preparate a sostenere gli investimenti necessari per adattarsi alle nuove condizioni legate, ad esempio, ai cambiamenti climatici (#28), in cui rientrano i maggiori costi di gestione della produzione di neve programmata.

Cambiamenti climatici ed innevamento programmato sono strettamente legati tra loro, come sottolineato in precedenza. Per quanto utile a livello di destinazione e stazione sciistica, è però necessario mettere bene in evidenza che **il tema dell'innevamento programmato non può essere considerato totalmente risolutivo** del problema, ma comunque una forma di adattamento al cambiamento climatico⁶⁶. Un'indagine condotta nella regione dei Pirenei evidenzia proprio come l'implementazione di sistemi dedicati alla produzione di neve programmata non può risolvere completamente il problema per tutte le località sciistiche; inoltre, questa misura di intervento può essere presa in considerazione come rilevante strategia di adattamento alle conseguenze derivanti dal cambiamento climatico solamente se quest'ultimo è contenuto nei limiti di un incremento non superiore ai 2°C (#46), tenendo anche presente che un riscaldamento superiore a 3°C comporterebbe la chiusura forzata di molte stazioni sciistiche in assenza di investimenti e sviluppo in tecnologie di innevamento (#14). Questo tema è ripreso anche da altri autori, i quali, con riferimento ad indagini effettuate in Ontario (Canada), evidenziano che la capacità di innevamento programmato può essere limitata ad una riduzione inferiore al 10% a metà e fine secolo se la temperatura (a livello globale) è contenuta entro un aumento di 2°C (come previsto dagli Accordi di Parigi), mentre può raggiungere perdite fino al 70% in scenari di concentrazioni di gas serra molto elevate (RCP 8.5) (#36).

Inoltre, se è vero che la produzione di neve programmata (così come la destagionalizzazione dei flussi) rappresenta la principale strategia di adattamento del sistema di offerta turistica ai cambiamenti climatici, è necessario sottolineare che il successo di queste strategie dipende e varia in base alla capacità di innevamento programmato delle singole stazioni sciistiche e dai ricavi potenziali derivanti dal turismo estivo. Da un'indagine effettuata sui territori montani australiani emerge che i ricavi che non dipendono dalla neve si attestano solo al 30% circa degli incassi invernali. Le resistenze della società ad incrementare l'utilizzo di acqua ed elettricità per l'innevamento programmato rappresenta una questione importante. La competizione per l'acqua, considerando anche i bisogni degli ecosistemi, dell'agricoltura e della protezione antincendi nelle regioni a rischio durante i mesi estivi, è un punto chiave. I conflitti attuali tra l'industria dello sci e gli altri operatori circa l'adattamento al cambiamento climatico, richiama ad un adattamento collaborativo e ad un cambiamento nelle politiche nei territori presi in considerazione nell'indagine (#45)

Un ulteriore aspetto interessante da rilevare in merito al tema dell'innevamento programmato è di tipo psicologico (e non meramente legato alla copertura appropriata o meno delle piste o alla qualità della neve programmata) e fa riferimento al paesaggio che circonda le piste da sci, il quale, per essere considerato piacevole, necessiterebbe anch'esso di essere completamente innevato (#26).

Senza l'intenzione di essere didascalici, ma ritenendo utile fornire alcuni elementi per un inquadramento del tema con riferimento ad una stazione sciistica, si propongono **tre scenari**:

⁶⁶ <https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/chapter-2/>

1. impianti sciistici e ambiente;
2. stazioni sciistiche e ambiente;
3. Comune come destinazione turistica sostenibile.

Essi corrispondono ad altrettante configurazioni che potrebbero essere prese in esame per associare in modo via via più ampio il concetto di gestione ambientale ad una stazione sciistica. Questa evoluzione ha interessato anche le destinazioni turistiche, si è accompagnata alla transizione dal turismo al turismo sostenibile ed ha aperto la strada a nuovi strumenti per la gestione ambientale.

- **Impianti sciistici e ambiente**

Il primo scenario, “Impianti sciistici e ambiente”, descritto con riferimento alla Fig. 44, riporta gli aspetti strettamente “produttivi” legati all’allestimento ed all’operatività di una stazione sciistica⁶⁷:

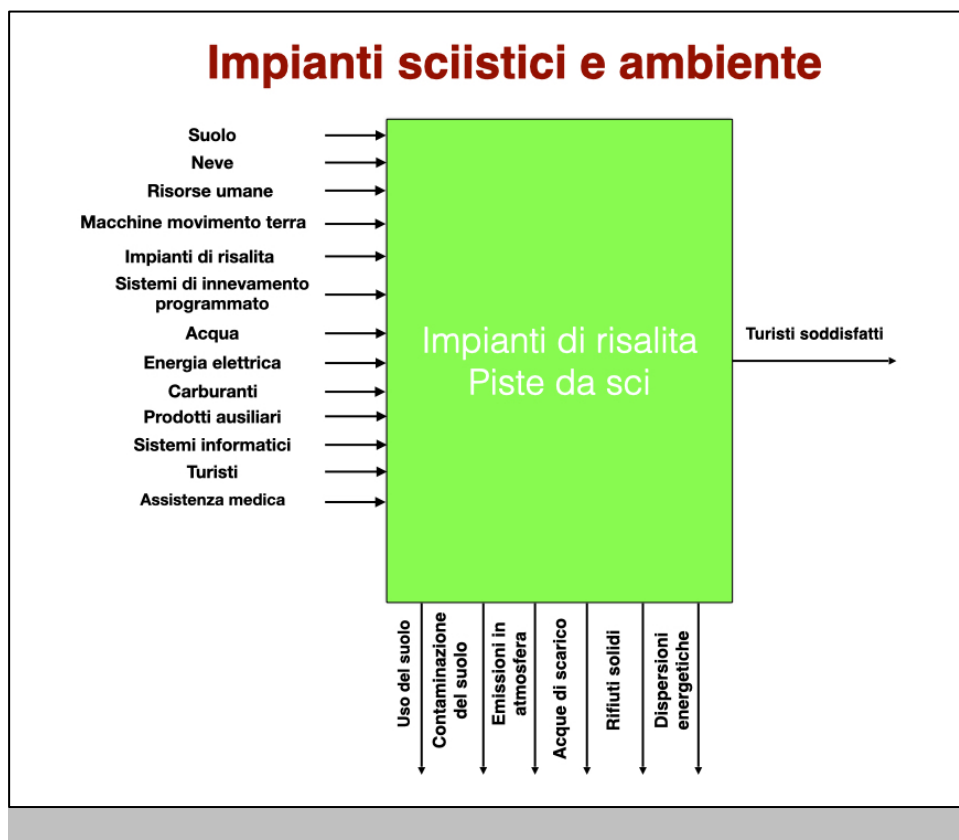


Fig. 44: scenario “Impianti sciistici e ambiente”

Con riferimento alla sola variabile energetica, in aggiunta ai sistemi di gestione ambientale sopra richiamati (ISO 14001 ed EMAS) è possibile fare riferimento allo standard internazionale ISO 50001, qualora si optasse per tenere sotto controllo la sola gestione dell’energia.

L’organizzazione, in questo caso, è rappresentata dall’impresa che è proprietaria e gestisce gli impianti di risalita, di innevamento programmato e di manutenzione delle piste. L’impresa opera per la piena soddisfazione dei propri clienti ed ha il pieno controllo delle risorse in ingresso, dell’organizzazione e, quindi, degli aspetti ambientali determinati dalle attività. Si tratta dell’applicazione classica di un SGA che è voluto da un’organizzazione per un sito specifico.

⁶⁷ M. BECHIS, R. BELTRAMO, E. PANDOLFI (2003). Turismo sostenibile, turismo responsabile ed ecoturismo - DE QUALITATE, Luglio-Agosto 2003, p. 55 ; DUGLIO S., BELTRAMO R. (2016). Environmental Management and Sustainable Labels in the Ski Industry: A Critical Review. Sustainability, 8(9), pp. 851-863. DOI: 10.3390/su8090851.

La percezione del cambiamento climatico tra gli stakeholder

Ricerche a livello internazionale sulla percezione degli stakeholder delle stazioni sciistiche mostrano livelli differenti di consapevolezza in merito al rischio climatico ed un limitato coinvolgimento nell'adattarsi. (#13)

Uno studio effettuato su 52 leader di settore nel continente nord americano evidenzia che la percezione sul cambiamento climatico varia notevolmente e le opinioni differiscono sul "se" e sul "come" rispondere a questo tema a livello aziendale e di destinazione: mentre c'è accordo tra gli stakeholder intervistati sul fatto che il cambiamento climatico indotto dall'uomo sia una realtà (ed iniziative come il Sustainable Slopes Chapter dell'Associazione NSAA hanno generalmente creato ed aumentato una consapevolezza tra gli operatori circa il bisogno di migliorare l'ambiente attraverso la promozione di attività responsabili nel settore (#18)), non risulta ancora molto diffusa l'opinione che sia necessario intervenire con una certa urgenza (#13) (così come molti gruppi conservatori ritengono che iniziative di sensibilizzazione quali appunto il Sustainable Slopes Chapter rappresentino in realtà un tentativo di "ambientalismo d'accatto" #18)). Anche da un'indagine effettuate nei territori montani australiani emerge che il tema dei cambiamenti climatici sia accettato da tutti gli intervistati in quanto realtà, anche se molti operatori avanzano delle perplessità in merito a scenari particolarmente negativi (#45).

- **Stazioni sciistiche e ambiente**

Il secondo scenario, "Stazioni sciistiche e ambiente", descritto in Fig. 45, estende l'attenzione al contenuto di "servizio" della proposta turistica ed è più realistica. La stazione sciistica è intesa come il complesso di attività, sulle piste, che rendono possibile la pratica dello sci. Questo scenario considera infatti, a titolo di esempio, alcuni servizi che vengono erogati nel comprensorio sportivo, sulle piste, ma da soggetti che sono indipendenti dalla società che è proprietaria e gestisce gli impianti di risalita.



Fig. 45: scenario stazioni sciistiche e ambiente

L'organizzazione è più articolata della precedente perché vede operare la scuola di sci, il personale sanitario e il personale addetto alla sicurezza delle piste (oltre ai temi della ristorazione e del soggiorno, in cui operano strutture le quali necessitano di risorse analoghe ma anche specifiche, come ad esempio i prodotti alimentari) ovvero tre insiemi (ognuno dei quali può essere a sua volta costituito da elementi diversi) che non dipendono dalla società che gestisce gli impianti.

Le prestazioni ambientali di una stazione, la percezione all'attenzione all'ambiente che ne può ricavare il turista dipendono dall'azione di più soggetti, non legati da vincoli gerarchici o economici. In altre parole, la capacità di soddisfazione del turista deriva dalla collaborazione di più operatori, che costituiscono l'ecosistema turistico. I riflessi delle attività economiche sull'ambiente condizionano l'impressione complessiva che il turista trae da una destinazione. Per questa ragione potrebbe aver senso costruire un sistema di gestione che veda la convinta collaborazione di soggetti indipendenti, ma orientati ad un impegno comune.

Il tema della sostenibilità, già di per sé, stimola un **ripensamento dei "classici" prodotti e servizi forniti** nelle destinazioni turistiche di montagna, con particolare riferimento alla stagione invernale. Neve, acqua e le altre risorse tipiche delle zone di montagna non possono essere date per scontate ancora a lungo e la loro scarsità progressiva richiede interventi con alla base visioni di lungo periodo. Sarà sempre più necessario quindi incoraggiare i turisti a provare ed esplorare l'ampia gamma di prodotti e servizi che le destinazioni di montagna possono offrire; per facilitare questo aspetto, gli operatori saranno chiamati a strutturare, per il futuro, esperienze più variegata e più ricche (#29).

Neve programmata: il punto di vista di stakeholder e turisti

I cambiamenti climatici hanno ridotto la neve naturale disponibile nelle località sciistiche, impattando negativamente sul settore del turismo invernale. Il ricorso alla neve programmata come soluzione per combattere il declino turistico è intenso, anche se controverso. Alcuni autori, prendendo come riferimento le Alpi svizzere, hanno analizzato il punto di vista degli stakeholder in relazione alla produzione di neve programmata. Mentre tutti gli stakeholder sono d'accordo sul fatto che ci siano limiti ambientali allo sviluppo socioeconomico, **tre differenti punti di vista** sono stati individuati con riferimento al tema dell'indagine. Un primo punto di vista dà priorità all'ambiente, non accettando compromessi ecologici ai fini dello sviluppo socioeconomico. Un secondo punto di vista è più propenso ad accettare lo scambio, focalizzando l'attenzione sulla differenziazione economica e le strategie di lungo periodo. Un terzo punto di vista si focalizza invece sull'economia, con una preferenza per la situazione in essere. Anche se la consapevolezza ecologica di tutti gli stakeholder fornisce basi promettenti per l'implementazione di uno sviluppo sostenibile, è necessario sottolineare che le diverse opinioni in termini di priorità tra gli stakeholder ostacolano le future strategie che mirano all'implementazione di uno sviluppo sostenibile (#63).

Il tema della neve programmata è stato indagato anche nei confronti della domanda turistica. Alcuni autori si sono concentrati in particolare sui fattori che influenzano la scelta di una destinazione ma anche sulla preferenza dei turisti con riferimento alla praticabilità ed affidabilità della neve. L'indagine è stata condotta in tre destinazioni sciistiche della Svizzera. In generale, la **neve programmata** sta diventando **sempre più accettata** tra i turisti, anche perché la stessa può essere intesa come un'assicurazione circa la fruibilità delle piste. Tuttavia, l'indagine mette in luce come la praticabilità della neve non sia il fattore principale nell'attrattività di una destinazione intesa nel suo complesso. I risultati dell'indagine infatti sottolineano che i paesaggi alpini ed un'ampia scelta di attività nella stagione invernale, così come estiva, sono i fattori principali che entrano in gioco quando il turista si trova nella condizione di scegliere la propria destinazione di montagna (#54). A risultati analoghi sono giunti anche altri autori, in base ai quali mentre i comfort delle stazioni sciistiche ed il servizio al cliente sono attività chiave nel settore dello sci, l'ambiente naturale, incluso l'appeal dei paesaggi, le condizioni della neve, il meteo e le opportunità di esplorare la natura selvaggia della montagna diventano driver primari nell'attrazione di turisti (#13).

La presenza di più operatori esterni alla stazione sciistica e la loro **collaborazione** è un tema importante anche **per la necessità di intercettare un pubblico sempre più vasto**, indipendente dai servizi direttamente legati alla neve. La domanda turistica, oltre che dalla riduzione della stagione sciistica dovuta agli effetti dei cambiamenti climatici, è influenzata anche da un cambiamento demografico degli sciatori, per due ragioni: da una parte l'invecchiamento dei praticanti e dall'altra per effetto di un minor numero di giovani sciatori, spiegata dalla presenza di un'ampia varietà di attività alternative, da ragioni economiche oppure, là dove si è verificato il fenomeno, dall'assenza nelle nuove generazioni di legami con gli sport invernali (si pensi ad esempio ai giovani con un passato di migrazione alle spalle). Tutto ciò, come detto, si ripercuote in una potenziale riduzione della domanda. Alcuni autori, utilizzando come riferimento l'area sciistica di Sudelfeld nelle Alpi bavaresi in Germania, hanno stimato l'impatto dei cambiamenti climatici e demografici sui giorni di attività della stagione sciistica e sul giro d'affari negli anni a venire. I risultati dell'indagine indicano per i prossimi decenni perdite potenziali fino al 30% nella domanda ed oltre il 50% nel giro d'affari⁶⁸, in confronto alle ultime stagioni sciistiche. Misure compensative e di adattamento devono essere quindi individuate per ridurre le potenziali perdite economiche nei prossimi decenni; tra queste, lo studio richiama anche la necessità per le località sciistiche di intercettare turisti non interessati allo sci, che possano sostituire almeno in parte la minor domanda espressa dai visitatori-sciatori (#26)

⁶⁸ Tenendo conto dell'inflazione.

La copertura del rischio attraverso il ricorso ai derivati meteorologici

Da un punto di vista gestionale e finanziario, uno dei nuovi strumenti che possono essere efficacemente utilizzati per la copertura del rischio meteorologico è rappresentato dai derivati meteorologici (forward, future, opzioni e swap su variabili climatiche individuate, come temperatura, pioggia, neve, vento, etc.). Alcuni autori si sono concentrati sull'applicazione dei derivati meteorologici nel turismo invernale – con riferimento al tema delle nevicate, per la copertura dei rischi intrinseci al business delle stazioni sciistiche, dimostrando che i derivati meteorologici possono essere uno strumento efficace a copertura dei rischi meteorologici e per ridurre la volatilità del fatturato delle imprese. (#25, #31)

La trasformazione nel settore dell'industria sciistica che miri all'implementazione di attività più sostenibili e rispettose dell'ambiente, nell'ottica di contribuire a mantenere livelli di cambiamento climatico quanto più ridotti possibili, richiede, come del resto in tutti i settori, un lungo **lavoro di collaborazione ed innovazione interno al settore** di appartenenza stesso, tenendo ben presente che questi cambiamenti si allineano con il mercato della domanda e con le richieste degli attuali e (ancor di più) dei futuri clienti (effettivi e potenziali). Si tratta per le stazioni sciistiche di un'opportunità unica di essere leader nel gestire il cambiamento in atto a proprio vantaggio (#13). Il tema della sostenibilità coinvolge molti stakeholder, che possono mettere insieme le proprie conoscenze, competenze ed attività per massimizzare l'attrattività di una destinazione, con un occhio attento alla conservazione delle risorse naturali negli anni a venire (#29).

Le risposte degli stakeholder ad un'indagine condotta tra i leader di settore nel nord America mettono in luce infatti che l'allineamento tra la gestione ambientale dell'offerta e la domanda di esperienze turistiche può dar vita ad **opportunità di nuove partnership**, innovazione, politiche e strategie necessarie per un futuro che sia rispettoso dell'ambiente e sostenibile. Gli esperti credono infatti che i turisti della montagna daranno sempre maggior peso alle attività all'aria aperta, ai prodotti locali, al tema della responsabilità d'impresa. Diverse ricerche evidenziano inoltre che i turisti in generale chiedono destinazioni più green, con un viaggiatore su tre favorevole agli operatori turistici attenti all'ambiente. (#13)

- **Comune come destinazione turistica sostenibile**

Il terzo scenario, descritto in Fig. 46, che vede il "Comune come destinazione turistica sostenibile", inserisce la stazione sciistica nel quadro del territorio comunale, all'interno del quale sono previsti strutture e servizi, pubblici e privati, utili all'accoglienza degli ospiti. Si raccorda con lo scenario precedente perché la gestione di una parte degli aspetti ambientali (gestione dei rifiuti, ciclo delle acque, qualità dell'aria) generati dai turisti e dagli operatori economici dipende da scelte comunali e dalla trasposizione sul piano comunale di provvedimenti nazionali e regionali. Ma, rispetto allo scenario precedente, introduce un soggetto nuovo a cui fa capo la scelta dell'adozione di un sistema di gestione ambientale ovvero il Comune.

Comune come destinazione turistica sostenibile

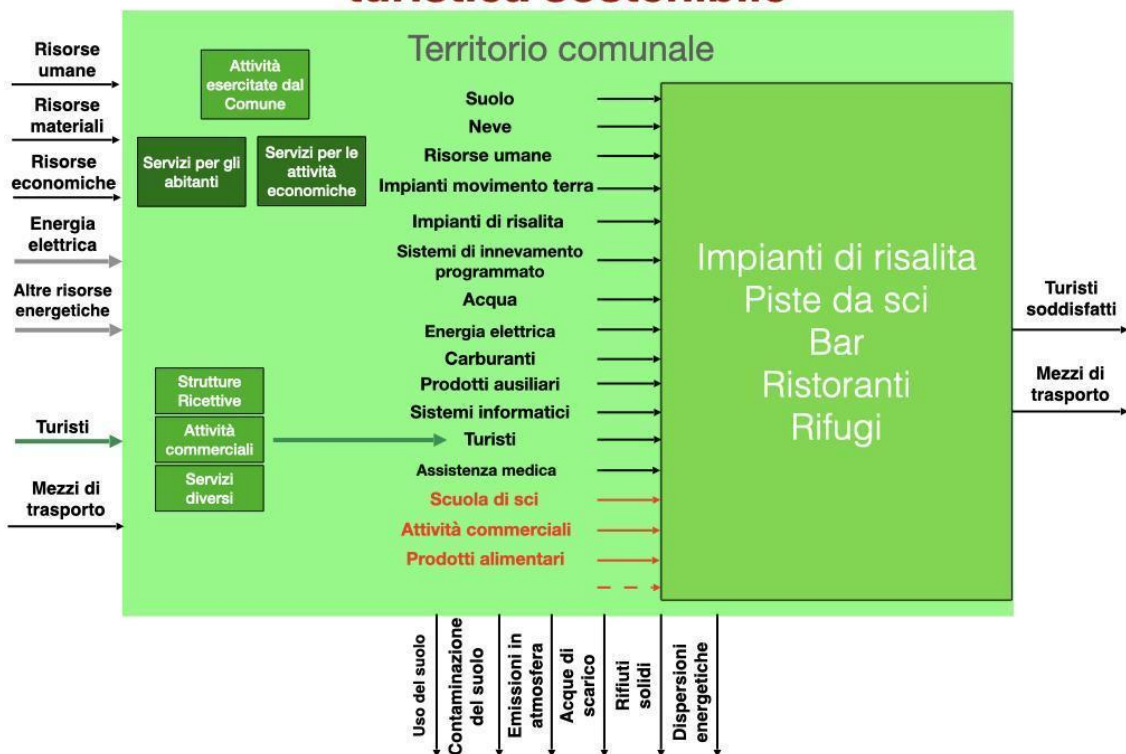


Fig. 46: scenario Comune come destinazione turistica sostenibile

L'esperienza di amministrazioni territoriali che hanno progettato, implementato e sottoposto a verifica per la certificazione il SGA è ormai consolidata e consiste nell'adattamento dello standard assunto come riferimento agli edifici ed alle attività che sono sotto la diretta responsabilità del Comune.

Ciò che però qui si propone, seguendo il filo logico tracciato coi precedenti scenari, è una configurazione più articolata dal punto di vista organizzativo. Essa individua il **Comune come ente di riferimento per la gestione ambientale del territorio**, il quale dovrebbe aggregare e concertare le azioni svolte dalle organizzazioni che operano nell'ambito territoriale comunale al fine di progettare e mantenere attivo un sistema di gestione ambientale. Nella configurazione classica, il Comune che decidesse di implementare un SGA potrebbe occuparsi esclusivamente degli aspetti ambientali generati dalle proprie attività, a titolo di esempio, riportate nella Tab. 23. Tuttavia, nel caso specifico delle stazioni sciistiche, escludendo l'ipotesi di impianti di proprietà del Comune, ciò non comporterebbe la gestione ambientale degli impianti, a meno che questi, autonomamente non decidessero di procedere secondo l'iter di certificazione EMAS. È necessario considerare che soprattutto in questa configurazione il SGA è operativo lungo tutto l'anno, non è limitato alla stagione invernale. La tabella (Tab. 23) distingue i compiti posti a capo delle figure professionali,

in relazione al ruolo che svolgono in alcuni punti qualificanti i Sistemi di Gestione Ambientale secondo lo standard ISO 14001.⁶⁹

Indice delle AAP dei Comuni – Attività di Gestione dell’Area Ambiente	Indice delle AAP dei Comuni – Attività di Gestione dell’Area Paesaggio
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestione del ciclo delle acque 2. Controllo della qualità dell’aria 3. Gestione dei rifiuti 4. Gestione del rumore 5. Gestione dell’inquinamento elettromagnetico 6. Gestione energetica <ul style="list-style-type: none"> • <i>Illuminazione pubblica</i> • <i>Servizio di fornitura gasolio/gas per riscaldamento</i> 7. Gestione delle aree verdi e sentieristica 8. Gestione e bonifica del suolo 9. Gestione delle emergenze 10. Gestione dei beni pubblici <ul style="list-style-type: none"> • <i>Edifici comunali</i> • <i>Mezzi pubblici</i> 11. Gestione del trasporto pubblico e mobilità urbana 12. Gestione fiere, mercati e manifestazioni 13. Altre attività <ul style="list-style-type: none"> • <i>Manutenzione delle reti stradali</i> • <i>Sgombero neve</i> • <i>Manutenzione cimiteri</i> • <i>Gestione dello sportello unico per le imprese</i> • <i>Comunicazione ai cittadini</i> • <i>Gestione delle sostanze pericolose in deposito presso strutture comunali</i> • <i>Gestione servizio mensa dipendenti</i> • <i>Gestione servizio ristorazione collettiva scolastica</i> • <i>Gestione servizio pulizia sedi comunali</i> • <i>Servizio di pesa pubblica</i> • <i>Custodia e sorveglianza</i> • <i>Gestione degli appalti e delle forniture pubbliche</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inquadramento territoriale <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ubicazione, conformazione, caratteri paesistici</i> • <i>Uso del suolo</i> • <i>Caratteri di identità storica degli insediamenti</i> • <i>Aree ad elevato valore Ambientale-Paesaggistico</i> 2. La Pianificazione del territorio <ul style="list-style-type: none"> • <i>Situazione urbanistica del Comune</i> • <i>Analisi degli strumenti urbanistici vigenti</i> <ul style="list-style-type: none"> ➢ <i>Analisi del PRG</i> ➢ <i>Analisi del Regolamento Edilizio</i> ➢ <i>Piani, programmi, progetti con valenza paesistica</i> 3. Metodologie di analisi per la valutazione del paesaggio <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ecomosaico</i> • <i>Biopotenzialità territoriale</i> • <i>Frammentazione</i> • <i>Capacità di uso dei suoli</i> • <i>Valutazione della qualità visiva del paesaggio</i> • <i>Percezione sociale del paesaggio</i> 4. Gestione delle trasformazioni territoriali <ul style="list-style-type: none"> • <i>Attività edilizia</i> • <i>Controllo delle trasformazioni territoriali</i> 5. Attività di sensibilizzazione del paesaggio

Tab. 23: compiti posti a capo delle figure professionali

La mobilità sostenibile

La mobilità sostenibile è una priorità per lo sviluppo sostenibile delle destinazioni turistiche, ma è una sfida complessa da ideare, implementare e gestire. (#58)

⁶⁹ Elaborazione da: BELTRAMO, R., DUGLIO, S., PEIRA, G. & GERBINO, L. (2014). The Environmental Management System: a vector for the Territorial development. The experience of the Town of Giaveno (Italy). in: Sikora, T. & Dziadkowiec, J. (eds.), Commodity Science in Research and Practice – Towards Quality – Management Systems and Solutions, Cracow : Polish Society of Commodity Science, 2014, pp. 19-29, ISBN: 978-83-938909-5-8 e R. BELTRAMO (2010). Dal Sistema di Gestione Ambientale-Paesaggistico (SGAP) all’Eco-Land-Web-Scape-Management (ELWSM), Proceedings of the The XV International Interdisciplinary Conference “Wonderland in the Landscape-Cultural Mosaic. Idea, Image, Illusion”, Palmanova UD, 16-17 settembre 2010 ; BELTRAMO R., CANTORE P., VESCE E., MARGARITA S., DE BERNARDI P., (2018). The Internet of Things for Natural Risk Management - Inte.Ri.M., in Perspectives On Risk, Assessment & Management Paradigms, Intech Open, ISBN 978-953-51-7040-2, a cura di Hessami A.

I trasporti via terra muovono più turisti di qualsiasi altro sistema di trasporto e contribuiscono per il 30% circa all'emissione di CO2 legata al settore turistico. Alcune modalità per il miglioramento dell'efficienza in termini di carburante e di riduzione delle emissioni di CO2 sono l'utilizzo di tecnologie di monitoraggio dei veicoli e la formazione in termini di guida ecosostenibile. Il valore di queste due modalità è stato oggetto di studi sulla flotta aziendale del principale operatore del settore sciistico in Ontario (Canada). La **tecnologia di monitoraggio** dei veicoli è stata installata su 14 veicoli della flotta aziendale. In seguito alla **formazione** effettuata nei confronti degli operatori, la velocità media giornaliera registrata con riferimento alla flotta aziendale si è ridotta del 14%, le frenate intense del 55%, le accelerazioni intense del 44%, il tempo di inattività del 2%, con una riduzione anche di costi pari all'8% e di emissioni di CO2 dell'8%. Il processo ha richiesto un esborso di capitale molto limitato, che può rientrare in meno di un anno, ed ha conseguenze anche in termini di sicurezza. Inoltre, da registrare esternalità di valore: le attività economiche che inducono una consapevolezza in termini di sostenibilità e di valore ai propri dipendenti contribuiscono alla prosperità ambientale a livello generale, perché gli autisti formati secondo logiche ecosostenibili osserveranno questo tipo di regole più efficienti anche al di fuori dell'orario di lavoro. Una operazione di questo tipo oltre quindi ad incrementare la sostenibilità ambientale, riduce allo stesso tempo i costi operativi. (#49)

Diverse iniziative sono state promosse per far evolvere gli schemi tradizionali dei SSGA, orientate ad estendere gli aspetti monitorati, alla luce delle evoluzioni del concetto di sostenibilità ambientale, e a comporre organizzazioni e accordi di collaborazione tra partner aventi una propria autonomia giuridica per migliorare l'efficacia complessiva dei risultati. E anche da parte degli organismi di certificazione sono stati proposti adattamenti degli standard internazionali per accogliere proposte di qualificazione ambientale da soggetti giuridicamente diversi, tutti insistenti sul medesimo territorio.⁷⁰

Quella più vicina al terzo scenario è stata formulata per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate la quale propone uno schema organizzativo adeguato ad un contesto sul quale insistono più soggetti economici. Tra le varie ipotesi organizzative, quella volta all'individuazione di figure professionali ed all'attribuzione di mansioni per ottenere la massima efficienza dei processi produttivi ed il minimo impatto ambientale è riportata nella tabella seguente (Tab. 24):⁷¹

⁷⁰ R. BELTRAMO, L. SAVOJA (2002). Ambiente, popolazione e territorio. Note per la gestione ambientale nelle valli del Pinerolese - Arti Grafiche Alzani, Torino, Febbraio 2002 ; R. BELTRAMO, S. DUGLIO, S. CAFFA, G. FASANA, M. E. CORINO (2009). L'applicazione del sistema di gestione BEST4 nella Comunità Montana Valli Orco e Soana: implicazioni e prospettive. In: Atti del XXIV Congresso Nazionale delle Scienze Merceologiche "Ambiente, Internazionalizzazione, Sistemi, Mercati, Energia", Torino, 23-25 giugno 2009, Volume 1, CELID Editore, Torino, Dicembre 2009, pp. 677-684 ; R. BELTRAMO, E. PANDOLFI, S. DUGLIO (2005). La creazione di un Sistema di Gestione Ambientale Multisito come valorizzazione e promozione del turismo montano - Ambiente, n.6/2005. ; R. BELTRAMO (2010). Dal Sistema di Gestione Ambientale-Paesaggistico (SGAP) all'Eco-Land-Web-Scape-Management (ELWSM), Proceedings of the The XV International Interdisciplinary Conference "Wonderland in the Landscape-Cultural Mosaic. Idea, Image, Illusion", Palmanova UD, 16-17 settembre 2010.

⁷¹ R. BELTRAMO (2009). Dai parchi ecoindustriali alla definizione del concetto di APEA: esperienze internazionali e nazionali, Quaderni per il governo del Territorio, Regione Piemonte, Torino ; E. VESCE, R. BELTRAMO, S. CAFFA (2010). Modelli di gestione ambientale per aree produttive, in R. Beltramo, L. Bazzanella, D. Petrini, Progettualità architettonica ed organizzativa per le nuove aree industriali: un percorso multidisciplinare verso le APEA, Celid, Torino ; R. BELTRAMO, E. VESCE (2014). Prove di Apea - Strumenti per l'evoluzione verso le aree produttive ecologicamente attrezzate. Il caso di Pescarito, Edizioni Freebook Ambiente.

Fasi del sistema	Compiti del responsabile del RSGA (norma ISO 14100)	Compiti del responsabile del RSGA _{APEA}	Compiti del responsabile del RSGA _x
Analisi Ambientale Iniziale e individuazione impatto ambientale "chiave"	Verifica che l'individuazione e la valutazione degli aspetti ambientali sia svolta in conformità con la norma	Raccoglie le informazioni delle AAI delle singole imprese e provvede alla stesura di un'analisi d'area per individuare gli aspetti significativi per la stessa. Nel caso in cui esista un Ente pubblico che indica la priorità di zona, nello svolgimento dell'AAI, il RSGA _{APEA} tiene conto anche di tale priorità e verifica che le imprese facciano altrettanto	Verifica che le informazioni e i dati raccolti nell'AAI siano rappresentativi della situazione ambientale dell'impresa e che i criteri per l'individuazione degli aspetti "chiave" permettano di ottenere risultati coerenti e comprendano tutti gli elementi relativi a: aspetti ambientali; prescrizioni legali; eventuali segnalazioni da parte delle parti interessate
Politica Ambientale	Garantisce che la politica definita sia conforme con quanto stabilito nella norma di riferimento e propone eventuali cambiamenti tra i principi contenuti nella stessa	Verifica che la politica dell'area sia coerente con quanto definito nel sistema e controlla che le politiche delle singole imprese siano coerenti con i principi stabiliti per l'area nel suo complesso	Garantisce che la politica sia comprensibile, includa l'impegno al miglioramento continuo e alle prescrizioni legali applicabili alla singola impresa e all'area nel suo insieme. Garantisce che i principi non siano in contrasto con quelli definiti per l'intera area
Verifica di fattibilità degli obiettivi e scelta delle azioni	Propone alla direzione gli obiettivi e le azioni da attuare per il miglioramento delle prestazioni ambientali e verifica che essi siano: coerenti con i risultati ottenuti dall'AAI; prefissati tenendo conto delle risorse messe a disposizione dell'alta direzione	Verifica che gli obiettivi definiti dalle singole imprese siano coerenti con la politica dell'area e riguardino gli aspetti significativi della stessa	Verifica che gli obiettivi e le azioni definite nel programma siano coerenti con i risultati delle analisi ambientali (dell'impresa e d'area) e con i principi definiti nella Politica Ambientale
Responsabilità e documentazione	Controlla che la documentazione di sistema sia gestita in modo conforme con la norma e secondo le modalità definite nell'apposita procedura		Verifica che la documentazione predisposta e le responsabilità individuate siano adeguate alla dimensione dell'impresa e agli aspetti ambientali significativi
Attuazione del sistema	Assicura che il sistema di gestione ambientale sia attuato e mantenuto attivo in conformità con i requisiti definiti dalla norma di riferimento		Assicura che l'impresa definisca e applichi in modo corretto le procedure necessarie per l'attuazione del sistema
Audit da parte del responsabile del sistema	Partecipa agli audit svolti all'interno dell'organizzazione e redige il relativo verbale nel quale propone eventuali modifiche da apportare al SGA		Svolge le attività previste per l'audit del sistema e individua le eventuali situazioni di non conformità e le relative azioni correttive e preventive
Riesame	Riferisce alla direzione dell'organizzazione circa le prestazioni del sistema al fine del riesame, comprese le raccomandazioni per il miglioramento	Raccoglie il resoconto del riesame di ogni impresa e partecipa alle attività per definire la situazione dell'area nel suo insieme. Dà indicazioni alle imprese verso le attività che permettono la copertura dei debiti e l'acquisizione dei crediti	Partecipa alle attività del riesame e invia all'Ente Gestore il resoconto sulla situazione attuale rispetto a quella di partenza. Sulla base di esso si definisce un nuovo programma

Tab. 24: schema organizzativo proposto per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate

L'ipotesi prevede due figure-chiave per la gestione ambientale: il Responsabile del SGA di Area ed i Responsabili della GA per ogni organizzazione economica indipendente.

Il tema cruciale del monitoraggio degli aspetti ambientali e degli indicatori può essere risolto con le soluzioni smart che l'Internet degli Oggetti rende disponibili, in modo che gli operatori siano alleviati dall'attività di rilevazione dei dati, ma dispongano di elaborazioni aggiornate e precise per verificare l'efficacia dei programmi e delle azioni nel raggiungimento degli obiettivi ambientali.

Adozione dei SGA, diffusione, utilità ed aspetti positivi

Diversi sono gli aspetti di **utilità** propri dei SGA. In primo luogo, costituiscono un efficace supporto alle politiche ambientali locali, all'innovazione gestionale interna e al miglioramento delle relazioni con il territorio ed i suoi attori; inoltre rappresentano un valido strumento a supporto della comunicazione ambientale, assicurano la promozione della trasparenza e dell'efficacia delle forme di governo e della gestione delle risorse. Le organizzazioni che si dotano di un SGA promuovono il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali e valutano periodicamente, sistematicamente e con obiettività l'efficacia del sistema stesso. Altri aspetti utili da sottolineare con riferimento all'adozione di un SGA sono il miglioramento della partecipazione attiva, della formazione e della comunicazione interna ed esterna all'organizzazione, la possibilità di raggiungere e dimostrare buone performance ambientali (adottando una politica ambientale e definendo gli obiettivi di miglioramento), l'attuazione di una gestione integrata del territorio attraverso la valutazione ed il controllo degli aspetti ambientali, diretti e indiretti, prodotti dalle organizzazioni (siano esse pubbliche o private) che svolgono la propria attività sul territorio.⁷² Da un punto di vista più operativo, inoltre, l'adesione a questi standard apre significative opportunità competitive; l'ottenimento della certificazione ambientale può infatti consentire un miglioramento dell'immagine "green" dell'impresa (molto importante considerando la sempre maggior attenzione del mercato e dei consumatori a questi temi), aumentare le vendite/commesse, eliminare eventuali barriere all'accesso in determinati mercati⁷³.

L'**interesse verso questi strumenti** è cresciuto negli ultimi vent'anni. In Italia, a fine 2019, i certificati ISO 14001 erano 17.386, facendo del nostro Paese il primo in Europa (ed il terzo a livello mondiale, dopo Cina e Giappone) per numero di certificazioni rilasciate⁷⁴. La certificazione EMAS invece risulta essere meno diffusa: nel 2018 le organizzazioni registrate EMAS erano 1.917⁷⁵. In questo contesto, oltre alle già richiamate ISO ed EMAS, è utile prendere in considerazione anche la certificazione ISO 50001, una certificazione che si concentra sui sistemi di gestione energetica: così come accade per EMAS, anche la ISO 50001, rispetto alla più nota 14001, risulta essere ancora molto meno diffusa: nel 2019 i certificati validi in Italia erano 1.168, un valore però che posiziona il nostro Paese al quarto posto nel ranking mondiale per numero di certificazioni⁷⁶.

Nell'adozione dello standard internazionale ISO 14001 non si registrano rilevanti differenze temporali nei diversi settori economici, a livello mondiale. (#9)

In Italia, l'analisi delle variazioni annuali nel periodo 2013 – 2018 mostra il trend migliore dei siti certificati per l'**ISO 14001** rispetto agli altri sistemi di gestione. I settori delle costruzioni, degli altri servizi sociali, di

⁷² <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

⁷³ Slide del corso "Turismo, Qualità e Ambiente", Master in Turismo, UniTO, A.A. 2014-2015.

⁷⁴ <https://www.accredia.it/2020/09/28/italia-1-in-europa-e-2-nel-mondo-per-i-sistemi-di-gestione-certificati/>; <https://www.accredia.it/2019/04/01/osservatorio-in-pillole-ambiente-le-imprese-scelgono-la-certificazione/>

⁷⁵ <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/emas/statistiche>

⁷⁶ <https://www.accredia.it/2020/09/28/italia-1-in-europa-e-2-nel-mondo-per-i-sistemi-di-gestione-certificati/>

trasporti logistica e comunicazione sono quelli con il più alto numero di siti aziendali certificati; guardando però alla quota dei sistemi di gestione ambientale certificati sul totale dei sistemi di gestione adottati nei diversi settori, ISO 14001 ha un ruolo prioritario nei settori del rifornimento di energia elettrica (76%) e del riciclaggio (74%), una quota maggioritaria nel settore degli altri servizi sociali (54%) ed una quota rilevante nei settori legati all'industria mineraria e cave (45%) ed al rifornimento di acqua (44%).⁷⁷

Questi numeri, di per sé incoraggianti, dimostrano però che vi è ancora un **ampio spazio di miglioramento**, se si riflette sul numero totale delle imprese italiane. Inoltre, la mancanza di stazioni sciistiche certificate secondo gli standard ambientali, presenta un'opportunità per le stazioni che volessero, per prime, iniziare un percorso di certificazione ambientale.

Come accennato, rispetto alla normativa ISO 14001 sia EMAS che ISO 50001 risultano essere meno diffuse. Questa differenza potrebbe essere assorbita facendo riferimento al tema dell'**integrazione tra i diversi standard**, come avvenuto già in passato nell'evoluzione tra ISO 9001 e ISO 14001, la quale ha portato ad una facile integrabilità dei sistemi così che le organizzazioni che avevano implementato ISO 9001 fossero invogliate ed agevolate ad integrare i SGA, in modo da tenere sotto controllo sia gli aspetti ambientali che la soddisfazione dei clienti⁷⁸.

I requisiti per l'implementazione di un corretto sistema di gestione ambientale sono comuni sia alla norma ISO 14001 sia al Regolamento EMAS⁷⁹. L'Unione europea ha preso atto che la norma internazionale per i sistemi di gestione ambientale ISO 14001, può rappresentare il primo passo verso EMAS; l'integrazione del sistema di gestione ambientale della ISO 14001 nella struttura di EMAS, infatti, permette alle organizzazioni di passare dalla ISO 14001 a EMAS senza dover duplicare le procedure, tenendo però presente che EMAS, per alcuni aspetti, va oltre ISO 14001, implementando alcune richieste quali ad esempio l'impegno a migliorare continuamente le proprie prestazioni ambientali, la dimostrazione della conformità alla normativa ambientale, la messa a disposizione del pubblico delle proprie politiche e programmi ambientali/ del sistema di gestione/dei principali dati sulle prestazioni ambientali, l'ottenimento della convalida di un verificatore accreditato e la successiva registrazione presso un organismo competente nazionale.⁸⁰

Anche la forte differenza tra il numero di imprese certificate ISO 50001 e quelle con ISO 14001 potrebbe ridursi, considerando la compatibilità tra i due standard: alcuni autori hanno infatti dimostrato, anche in questo caso, una forte compatibilità tra il sistema di gestione ambientale e quello energetico, la cui integrazione del secondo partendo dal primo potrebbe essere effettuata con investimenti e risorse minime. (#21)

Per supportare ed agevolare l'adozione dei diversi standard e sistemi di gestione ambientale, i *policy maker* hanno la necessità di **far comprendere, valutare e comunicare** in modo trasparente il valore della certificazione, a livello regionale, nazionale e globale. (#7) È necessario anche considerare che fino a quando il danno marginale all'ambiente causato dalle emissioni è sufficientemente ridotto e la domanda sufficiente ampia, le imprese inquinanti difficilmente si adeguano in modo volontario alle certificazioni di gestione ambientale stesse, solo per ragioni di desiderabilità sociale. (#8) A questo proposito diventa ancora più importante l'opera di informazione e di comunicazione messa in atto dalle autorità competenti.

⁷⁷ <https://www.accredia.it/2019/04/01/osservatorio-in-pillole-ambiente-le-imprese-scelgono-la-certificazione/>

⁷⁸ BELTRAMO R., S. DUGLIO, CAFFA. Sistema QIT - Qualità integrata territoriale.

⁷⁹ <http://www.sinanet.isprambiente.it/gelso/rassegna-degli-strumenti-di-sostenibilita-per-gli-enti-locali/sistemi-di-gestione-ambientale>

⁸⁰ <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/01378300/1378355-emas-it.pdf>

Il tema informativo è fondamentale anche perché tutti gli strumenti di gestione ambientale presentano punti di forza e di debolezza, così come sembra non esserci un singolo strumento in grado di gestire a pieno il tema della sostenibilità nel suo complesso. (#1)

Tra i primi **aspetti positivi** dell'adozione in particolare di sistemi di gestione ambientale ISO 14001 ed energetici ISO 50001 figurano il risparmio energetico, il miglior utilizzo delle risorse, la migliore organizzazione dei processi produttivi, la tutela dell'ambiente. Si stima che l'adozione di ISO 14001 a livello mondiale nei diversi settori economici possa influenzare fino al 60% del consumo energetico mondiale. (#20) In merito allo standard ISO 50001, uno scenario in cui il 50% delle imprese industriali e commerciali adottasse l'ISO 50001 entro il 2030 (insieme ad una serie di altri fattori) comporterebbe un risparmio energetico cumulativo (tra il 2011 ed il 2030) di circa 105 EJ, risparmi economici per circa 700 miliardi di dollari americani e 6.500 tonnellate di emissioni di CO₂ evitate (come se nel solo 2030 si togliessero dalla strada 210 milioni di veicoli privati). (#7) Lo standard ISO 50001 fornisce uno strumento di miglioramento continuo per le imprese in particolare per far diventare le performance energetiche un'attività routinaria nella propria operatività, senza soffermarsi su singoli progetti di efficienza (#7)

Tra gli aspetti positivi rientra la possibilità per le imprese, grazie a certificazioni rilasciate da enti terzi, di **dimostrare ai consumatori le proprie buone pratiche ambientali**. Alcuni autori mostrano come i consumatori più attenti alle tematiche ambientali siano disposti a pagare un extra nell'acquisto di prodotti certificati. (#8, #16) Considerando ad esempio il settore dell'ospitalità, gli studi sulla percezione dei consumatori riguardo le pratiche *green* (e la reputazione che ne può derivare) hanno in genere mostrato che gli interventi a favore dell'ambiente sono legati positivamente alle performance (#9), mediante l'effetto di maggior soddisfazione e fedeltà da parte dei clienti; inoltre, i marchi e le certificazioni ambientali sono una fonte di differenziazione per la struttura, che porta ad una maggiore consapevolezza da parte dei clienti in merito agli sforzi messi in atto per politiche a tutela dell'ambiente. (#11, #16)

Al pari della reputazione, le certificazioni ambientali rafforzano la credibilità e supportano i consumatori nell'identificazione di prodotti di alta qualità, con particolare riferimento a mercati in cui è presente asimmetria informativa. A beneficiare maggiormente della certificazione ambientale sono soprattutto le imprese con una elevata **reputazione individuale** (#16), che viene confermata dall'aver la certificazione stessa. Per via di questo legame tra reputazione e certificazione, da un punto di vista manageriale, si può suggerire alle imprese di provare a raggiungere il livello massimo possibile di reputazione individuale e contemporaneamente di introdurre le risorse necessarie per ottenere la certificazione ambientale, segno di performance aziendali sostenibili. (#16)

Sempre nel settore ricettivo, rimanendo in tema di reputazione, è utile richiamare uno studio condotto nel 2011 su 6.850 strutture ricettive alberghiere da tre a cinque stelle in Spagna, 350 delle quali certificate ISO 14001: dall'indagine risulta che gli hotel con certificazione ottengono giudizi più elevati rispetto agli altri, in particolare per quanto riguarda i comfort ed i servizi, con differenze più significative per le strutture a quattro stelle (negli alberghi a tre stelle la sensibilità al prezzo dei clienti è superiore rispetto alle tematiche ambientali). Per tutte le categorie considerate, in ogni caso, la disciplina di gestione fornita da ISO 14001 può fornire un vantaggio competitivo. (#11)

Rimanendo ancora sul tema dell'importanza a livello di immagine di un'adozione dei sistemi di gestione ambientale, è utile anche sottolineare che alcuni autori hanno messo in luce che in alcuni casi le imprese che già adottano in autonomia delle forme di gestione attenta all'ambiente ed all'utilizzo delle risorse energetiche, implementano un sistema di gestione certificato a fini comunicativi, per ottenere un riconoscimento esterno a livello sociale ed economico (#50)

Altri benefici di carattere operativo nell'adozione di ISO 14001 si hanno in termini di tempistiche per il ciclo produttivo, efficienza, flessibilità dei costi, sicurezza degli stabilimenti, produttività, innovazione, performance, qualità, scarti di produzione, ottimizzazione dei processi. ISO 14001 è uno strumento potente

per l'organizzazione del miglioramento delle proprie performance e l'incremento della propria efficienza energetica riducendo le responsabilità ambientali e massimizzando l'efficienza nell'uso delle risorse, riduzione degli sprechi, la buona immagine aziendale, la costruzione di consapevolezza su tematiche ambientali tra i dipendenti, la migliore interpretazione degli impatti ambientali da parte delle attività economiche, l'aumento dei profitti grazie a processi produttivi più efficienti. (#20)

Tra le **sfide** che emergono nel processo di implementazione di un sistema di gestione ambientale, rientrano le limitate risorse umane e finanziarie per soddisfare i criteri richiesti dalla certificazione, il ridotto livello di comprensione dei vantaggi in termini di marketing che le certificazioni ambientali comportano, l'assenza di incentivi nazionali e locali per supportare l'implementazione della certificazione stessa (#17), l'insicurezza sui benefici derivanti dall'ISO 14001 (#20).

Da tenere presente, tuttavia, che l'implementazione ed il rispetto di certificazioni ambientali comporta maggiori costi. Se il costo marginale supera il beneficio marginale, gli investimenti in reputazione possono diventare impossibili per alcune imprese non riuscendo ad essere ammortizzati. (#16) Tuttavia, è utile sottolineare anche che alcuni studi hanno mostrato che l'implementazione di uno standard come ISO 50001 comporta un risparmio energetico di quattro volte superiore rispetto ad uno scenario senza certificazione, con un tempo di recupero dell'investimento di un anno e mezzo per le imprese di medie e grandi dimensioni (#20)

Un ultimo aspetto generale da segnalare riguarda il fatto che l'ente certificatore esterno (nei sistemi di gestione in cui è presente, come ISO ed EMAS, non è richiesta la pubblicazione delle proprie attività di controllo e che gli standard ISO non prevedono forti meccanismi sanzionatori: si tratta di due punti deboli di questo tipo di certificazione. (#50)

I SGA e la percezione dei visitatori

Alcuni autori hanno concentrato la propria attenzione sulla consapevolezza e percezione dei visitatori in merito ai programmi di gestione ambientali volontari, sempre più adottati presso le località sciistiche. Attenzione è anche stata dedicata all'influenza che questi programmi hanno sulla motivazione di scelta di una destinazione. L'indagine è stata svolta tra sciatori e snowboarder presso una stazione sciistica in Oregon (Usa), su un campione di 429 interviste. Pochi sciatori e snowboarder erano a conoscenza dell'esistenza di programmi di gestione ambientale volontari e meno del 20% è stato motivato nella scelta del viaggio dalla presenza di questa tipologia di programmi volontari. Altri fattori come il paesaggio, le condizioni della neve, l'accesso sono risultati essere più importanti nell'influenzare i visitatori. Fino al 38% dei rispondenti, tuttavia, intende visitare più spesso la stazione sciistica in cui si sono tenuti i questionari se questa adotta e promuove programmi volontari di gestione ambientale. (#53)

Conclusioni

Definito il quadro degli aspetti ambientali in termini quantitativi, e dimostrato il limitato impatto in un contesto regionale, l'attenzione può orientarsi verso strumenti che permettono di documentare e migliorare nel tempo il rapporto, già buono, tra stazioni sciistiche ed ambiente.

La scelta di adottare strumenti gestionali basati sui pilastri della sostenibilità coglie esigenze interne ed esterne alle organizzazioni. Tra quelle interne, definire lo svolgimento delle attività in modo ottimale, in

relazione al contesto operativo ed alle risorse umane, tecniche ed economiche; raccogliere evidenze che documentino la corretta esecuzione delle operazioni e che permettano di rilevare gli effetti della gestione; disporre di un quadro completo sulle relazioni economiche

Tra quelle esterne, basare la comunicazione con gli stakeholder su evidenze relative al rispetto delle norme, al mantenimento degli impegni inseriti nella politica ambientale.

Se si considera quanto argomentato nel capitolo precedente in merito al reale impatto ambientale degli impianti di innevamento programmato, è evidente che la scelta volontaria di aderire ad un sistema di gestione ambientale porta delle imprese, quali sono le stazioni sciistiche, a voler conseguire traguardi ancora più ambiziosi, partendo da una situazione buona, in alcuni casi eccellente.

Infatti, l'aggiornamento tecnologico riguardante sia i sistemi di innevamento programmato sia le macchine per la manutenzione delle piste migliora l'efficienza nell'uso delle risorse idriche ed energetiche. I carburanti che alimentano i motori dei mezzi battipista sono nelle stazioni di maggiori dimensioni quelli con un minor grado di emissioni.

Se, poi, si passa a considerare gli impatti ambientali indiretti, generati dalle stazioni sciistiche, si coinvolge l'intero sistema urbano, che comprende le abitazioni dei residenti, le strutture ricettive, le seconde case, gli edifici pubblici, etc. In questo caso gli impatti generati dalla vita in un contesto abitativo sono vari e quelli a cui il sistema pubblico risponde riguardano l'approvvigionamento idrico ed energetico e la gestione dei rifiuti e dei reflui. Inoltre, sempre tra gli impatti indiretti, si possono considerare i mezzi di trasporto sia dei residenti sia di coloro che raggiungono le stazioni sciistiche per svago.

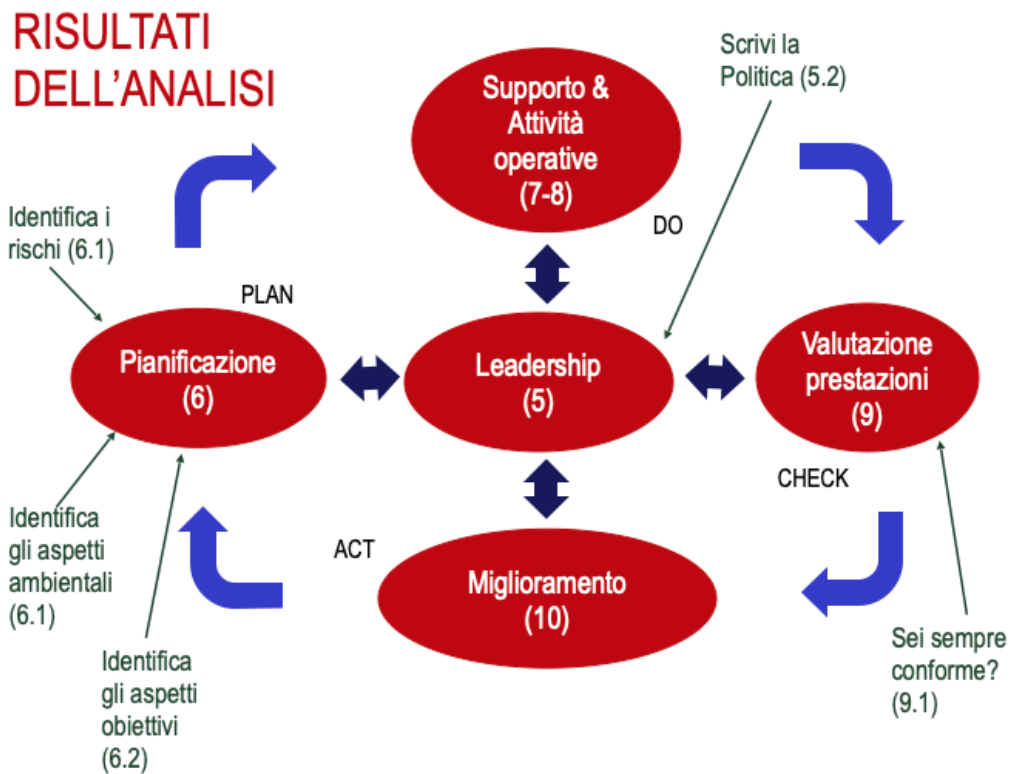
Insomma, c'è un'economia che orbita attorno alle località di montagna, sia in inverno che in estate. Grazie allo sci si è sviluppata una *supply-chain* che vede l'azione combinata di professionalità, strutture ed infrastrutture diverse. Gli elementi della *supply-chain* si coordinano per proporre prodotti turistici per vivere la montagna tutto l'anno, soddisfacendo le eterogenee attese dei turisti. I cambiamenti climatici impongono la verifica delle condizioni di sostenibilità economica delle stazioni sciistiche, gli impianti di risalita sono una modalità sostenibile di frequentazione del territorio e rendono la montagna accessibile anche alla fascia della terza età, di numerosità crescente.

Un percorso di qualificazione ambientale, che orbita attorno ai Sistemi di Gestione Ambientale, porterebbe ad identificare le implicazioni delle varie modalità di vita in montagna e farebbe emergere dei vincoli da considerare e rispettare per permettere di vivere esperienze positive, bilanciando la soddisfazione dei diversi stakeholder con la qualità dell'ambiente.

Se gli impianti per lo sci o, più in generale, le strutture e le infrastrutture dedicate al turismo e gestite da privati, costituiscono degli attrattori che alimentano il flusso di turisti, è evidente che la qualità dell'accoglienza e dell'esperienza del turista si basa sull'azione di una pluralità di soggetti, a partire dai Comuni.

Pertanto, occorrerebbe che ci fosse uno schema organizzativo, legato al o ai SSGA, per costituire uno spazio decisionale che vede l'azione concorrente di tutti i soggetti, convinti di dover operare per proporre un'offerta convincente e sostenibile.

Per trasferire sul piano applicativo queste considerazioni, è utile riferirsi ai macroprocessi attraverso i quali i SGA vengono definiti e diventano operativi (Fig. 47).



Riccardo Beltramo - Dipartimento di Management, Sezione di Scienze merceologiche

Fig. 47: macroprocessi attraverso i quali i SGA vengono definiti e diventano operativi

Emerge con evidenza il **ruolo centrale della Leadership**. Questa figura è immediatamente identificabile in un'impresa privata con la figura apicale dell'organigramma, ad esempio l'Amministratore delegato. Nel contesto più ampio, di un ambito territoriale che voglia plasmare l'offerta turistica montana nel corso dell'anno, la Leadership potrebbe essere più strutturata e coinvolgere i diversi stakeholder la cui azione contribuisce alla qualità dell'esperienza turistica. Si dovrebbe riflettere, dunque, su una composizione mista pubblico-privata e, nell'ambito di quest'ultima, sui soggetti da coinvolgere. Si tratta di una scelta iniziale la cui efficacia è in grado di condizionare l'intero percorso di qualificazione ambientale e turistica. Abbiamo presentato tre scenari, con una diversa copertura del controllo degli aspetti ambientali, e per ognuno è stato affrontato il tema del soggetto leader.

L'importanza di una leadership rappresentativa e coordinata emerge dallo spazio che è previsto per la leadership stessa nell'ultima edizione della norma: essa interviene in ogni fase, manifestandosi in modo diverso, ma sempre per orientare tutti gli attori territoriali al compimento di un progetto comune. Il ruolo è fondamentalmente di supporto, ma il supporto può esplicarsi diversamente nelle fasi di pianificazione, nell'operatività cioè nell'attuazione del SGA, nella valutazione delle prestazioni e nell'identificazione di azioni migliorative.

Ciò che si propone è un **SGA innovativo**. Esistono infatti esperienze di SGA progettati ed implementati in Amministrazioni pubbliche e molto più numerosi sono quelle del settore privato. Entrambi identificano, controllano e migliorano nel tempo aspetti ambientali generati da attività puntuali. La proposta che si formula riguarda una nuova figura che parte dalla constatazione che la qualità percepita della destinazione turistica è determinata da un complesso di elementi che coinvolgono l'ambiente, l'esperienza, l'accoglienza, il paesaggio, ecc... Per identificare i soggetti che costituiscono la Leadership occorre procedere ad una mappatura degli stakeholder, all'identificazione delle relazioni che eventualmente li legano e al ruolo che



esercitano. Il supporto tecnico-scientifico esiste, ma prima occorre che sia assunta, con convinzione, la decisione di agire per proporre le località montane come mete di turismo sostenibile.

Bibliografia (al 4/8/2021 - in aggiornamento)

- #1 Environmental Management and Sustainable Labels in the Ski Industry: A Critical Review, STEFANO DUGLIO E RICCARDO BELTRAMO, 2016, in Sustainability 2016, 8, 851; doi:10.3390/su8090851
- #7 Predicting the quantifiable impacts of ISO 50001 on climate change mitigation, AA.VV., 2017, Energy Policy 107 (2017) 278–288 in Energy Policy 107 (2017) 278–288
- #8 Environmental policies and political feasibility: Eco-labels versus emission taxes, JASON M. WALTER, YANG-MING CHANG, 2020 in Economic Analysis and Policy 66 (2020) 194–206
- #9 Comparative analysis of diffusion of the ISO 14001 standard by sector of activity, FREDERIC MARIMON, JOSEP LLACH, MERCE BERNARDO, 2011 in Journal of Cleaner Production 19 (2011) 1734e1744
- #11 The Impact of Environmental Certification on Hotel Guest Ratings, ANGEL PEIRÓ-SIGNES, MARÍA-DEL-VAL SEGARRA-OÑA, ROHIT VERMA, JOSÉ MONDÉJAR-JIMÉNEZ, AND MANUEL VARGAS-VARGAS, 2014 in Cornell Hospitality Quarterly 2014, Vol. 55(1) 40–51
- #13 Can the North American ski industry attain climate resiliency? A modified Delphi survey on transformations towards sustainable tourism, NATALIE L. B. KNOWLES, 2019 in Journal of Sustainable Tourism
- #14 Climate Change Impact Assessment of Ski Tourism in Tyrol, ROBERT STEIGER & JOHANN STOTTER, 2013 in Tourism Geographies. An International Journal of Tourism Space, Place and Environment
- #15 Climate zone crucial for efficiency of ski lift operators, MARTIN FALKA AND EVA HAGSTENB, 2017 in Current Issues in Tourism
- #16 Survival of the fittest: The impact of eco-certification, PATRIZIA FANASCH, 2018 in Bus Strat Env. 2019;28:611–628.
- #17 Ecological Certification In Tourism Sector In Montenegro: advantages and challenges, VIKTOR SUBOTIĆ, SAŠA POPOVIĆ, 2018 in Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo, 2018, 16, pp. 37-46
- #18 Managing ski resorts: perceptions from the field regarding the sustainable slopes charter, ANNETTE A. GEORGE, 2003 in Managing Leisure 8, 41–46 (2003)
- #20 Reasons to Adopt ISO 50001 Energy Management System, FREDERIC MARIMON AND MARTÍ CASADESÚS, 2017 in Sustainability 2017, 9, 1740; doi:10.3390/su9101740
- #21 Methodology for the Successful Integration of an Energy Management System to an Operational Environmental System, RAFAEL URIARTE-ROMERO, MARGARITA GIL-SAMANIEGO, EDGAR VALENZUELA-MONDACA AND JUAN CEBALLOS-CORRAL, 2017 in Sustainability 2017, 9, 1304; doi:10.3390/su9081304
- #23 Determinants of sustainability of ski resorts: do size and altitude matter?, KIR KUŠČERA AND LARRY DWYERA, 2018 in European Sport Management Quarterly
- #25 Hedging by using weather derivatives in winter ski tourism, BOJAN S. ĐORĐEVIĆ, 2018 in Economics of Agriculture 1/2018
- #26 Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps, MAXIMILIAN WITTING, JURGEN SCHMUDE, 2019 in Journal of Outdoor Recreation and Tourism 26 (2019) 50–60
- #28 The Economic Sustainability of Snow Tourism: The Case of Ski Resorts in Austria, France, and Italy, JORDI MORENO-GENÉ ID , LAURA SÁNCHEZ-PULIDO, EDUARD CRISTOBAL-FRANSI AND NATALIA DARIES, 2018 in Sustainability 2018, 10, 3012; doi:10.3390/su10093012

- #29 Overview: tourism sustainability in the Alpine region: the major trends and challenges, RAPHAËL DORNIER, CHIARA MAURI, 2018 in *Worldwide Hospitality and Tourism Themes* Vol. 10 No. 2, 2018
- #30 Energy consumption and greenhouse gas emissions resulting from tourism travel in an alpine setting, RAINER UNGER, BRUNO ABEGG, MARKUS MALLER, PAUL STAMPFL, 2016 in *Mountain research and development (MRD)*
- #31 Risk management of climate impact for tourism operators: An empirical analysis on ski resorts, LAURA BALLOTTA A, GIANLUCA FUSAI A,B, IOANNIS KYRIAKOU, NIKOS C. PAPAPOSTOLOU, PANOS K. POULIASIS, 2019 in *Tourism Management* 77 (2020) 104011 Available
- #34 Sustainable Soil Management in Ski Areas: Threats and Challenges, EMANUELE PINTALDI, CSILLA HUDEK, SILVIA STANCHI, THOMAS SPIEGELBERGER, ENRICO RIVELLA AND MICHELE FREPPAZ, 2017 in *Sustainability* 2017, 9, 2150
- #35 Determination of snowmaking efficiency on a ski slope from observations and modelling of snowmaking events and seasonal snow accumulation, PIERRE SPANDRE, HUGUES FRANÇOIS, EMMANUEL THIBERT, SAMUEL MORIN AND EMMANUELLE GEORGE-MARCELPOIL, 2017 in *The Cryosphere*, 11, 891–909, 2017
- #36 The differential futures of ski tourism in Ontario (Canada) under climate change: the limits of snowmaking adaptation, DANIEL SCOTTA, ROBERT STEIGER, MICHELLE RUTTY, MARC PONSE AND PETER JOHNSONA, 2017 in *Current Issues in Tourism*, 2019 Vol. 22, No. 11, 1327–1342
- #37 Using ski industry response to climatic variability to assess climate change risk: An analogue study in Eastern Canada, MICHELLE RUTTY, DANIEL SCOTT, PETER JOHNSON, MARC PONS, ROBERT STEIGER E MARC VILELLA, 2017 in *Tourism Management* 58 (2017) 196e204
- #41 Effects of ski resort management on vegetation, HITOMI KUBOTA Æ KOJI SHIMANO, 2008 in *Landscape Ecol Eng* (2010) 6:61–74
- #44 Changes in demand for tourism with climate change: a case study of visitation patterns to six ski resorts in Australia, CATHERINE PICKERING, 2011 in *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 19, No. 6, July 2011, 767–781
- #45 Perceptions of climate change impacts, adaptation and limits to adaption in the Australian Alps: the ski-tourism industry and key stakeholders, CLARE MORRISONA and CATHERINE M. PICKERINGB, 2012 in *Journal of Sustainable Tourism*, 2013, Vol. 21, No. 2, 173–191
- #46 The vulnerability of Pyrenean ski resorts to climate-induced changes in the snowpack, MARC PONS, JUAN IGNACIO LÓPEZ-MORENO, MARTÍ ROSAS-CASALS, ÈRIC JOVER, 2015 in *Climatic Change* (2015) 131:591–605
- #49 Using vehicle monitoring technology and eco-driver training to reduce fuel use and emissions in tourism: a ski resort case study, MICHELLE RUTTYA, LINDSAY MATTHEWSA, DANIEL SCOTTA, TANIA DEL MATTO, 2014 in *Journal of Sustainable Tourism*, 2014, Vol. 22, No. 5, 787–800,
- #50 Assessing the Performance of Voluntary Environmental Programs: Does Certification Matter?, NICOLE DARNALL, STEPHEN SIDES, 2008 in *The Policy Studies Journal*, Vol. 36, No. 1, 2008
- #53 Skier and Snowboarder Motivations and Knowledge Related to Voluntary Environmental Programs at an Alpine Ski Area, CHRISTOPHER M. LITTLE, MARK D. NEEDHAM, 2011 in *Environmental Management* (2011) 48:895–909

#54 Winter Tourism, Climate Change, and Snowmaking in the Swiss Alps: Tourists' Attitudes and Regional Economic Impacts, MARCO PUTZ, DAVIDGALLATI, SUSANNEKYTZIA, HANSELSASSER, CORINALARDELLI, MICHAELATEICH, FABIANWALTERT, CHRISTIAN RIXEN, 2011 in Mountain Research and Development (MRD)

#55 Possible paths towards sustainable tourism development in a high-mountain resort. The case of Valloire, LAURENT ARCUSET, 2009 in Journal of Alpine Research

#58 Transition management towards sustainable mobility in Alpine destinations: realities and realpolitik in Italy's South Tyrol region, ANNA SCUTTARIA, MICHAEL VOLGGERA AND HARALD PECHLANERB, 2016 in Journal Of Sustainable Tourism, 2016, Vol. 24, NO. 3, 463 483

#59 Impact of ski piste management on mountain grassland ecosystems in the Southern Alps, SARA CASAGRANDE BACCHIOCCHI, STEFAN ZERBE, LOHENGRIN A. CAVIERES B, CAMILLA WELLSTEIN, 2019 in Science of the Total Environment 665 (2019) 959–967

#62 Impacts of climate change on the ski industry, M. GILABERTE-BURDALO, F. LOPEZ-MARTIN, M.R. PINO-OTI'N , J.I. LOPEZ-MORENO, 2014 in Environmental science & policy 44 (2014) 51 – 61

#63 Social perspectives on climate change adaptation, sustainable development, and artificial snow production: A Swiss case study using Q methodology, DEYSHAWN J. MOSERA, CORINNE BAULCOMBB, 2020 in Environmental Science and Policy 104 (2020) 98–106

Allegato 1: il questionario somministrato alle Stazioni sciistiche socie di ARPIET

GESTIONE SOSTENIBILE DELLE PISTE DA SCI

I Parte: ANAGRAFICA DELLA STAZIONE SCIISTICA/COMPRESORIO SCIISTICO

1. INDICARE I SEGUENTI DATI RELATIVI ALLA STAZIONE/COMPRESORIO SCIISTICO:

Nome stazione/compresorio:

Gestore:

Proprietario:

Persona di riferimento:

Email:

Sito web:

	Numero di giorni di apertura				
Anni	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016

2. Può indicare il numero di giorni di apertura (ultime 5 stagioni sciistiche)?

	Numero di impianti sciistici				
	Anni				
Tipologia	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
FUNIVIE					
1TELECABINE					
SEGGIOVIE AMMORSAMENTO AUTOMATICO					
SEGGIOVIE AMM. FISSO TRIPOSTO, QUADRIPOSTO					
SEGGIOVIE AMM. FISSO BIPOSTO					

SCIOVIE					
TAPPETO					

3. Numero di impianti sciistici:

Km di piste dotate di innevamento programmato					
Anni	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016

4. Indicare la lunghezza (in Km) delle piste dotate di innevamento programmato:

% Km di piste dotate di innevamento programmato					
Anni	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016

5. Indicare il peso percentuale delle piste dotate di innevamento programmato sul totale delle piste:

Superficie (ha) delle piste dotate di innevamento programmato					
Anni	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016

6. Indicare la superficie (in ettari) che beneficia dell'innevamento programmato (utilizzare la formula prevista dalla L.R. 2/2009 e D.G.R. di riferimento per contributi categoria A):

II PARTE: PRODUZIONE NEVE PROGRAMMATA

7. Per la produzione di neve programmata, può indicarci il numero di lance e macchine a ventola per la produzione ed i volumi totali di acqua impiegati in una stagione sciistica?

Sistemi di innevamento programmato	Numero di unità				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Macchine a ventola fisse					
Macchine a ventola mobili					
Lance					
Totale					

Sistemi di innevamento programmato	Volumi di acqua utilizzati nelle stagioni (m ³)				
	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
Macchine a ventola fisse					
Macchine a ventola mobili					
Lance					
Totale (*)					

- (*) Qualora non fosse possibile indicare i volumi di acqua per ciascun sistema di innevamento programmato, indicare solo il Totale per ogni stagione.

8. Approvvigionamento idrico: da dove proviene l'acqua e in quali quantità?

	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
Acque correnti (torrente)					
Acque da acquedotto					
Acque da pozzo					

9. Stoccaggio idrico: a quanto ammonta la capacità di stoccaggio di acqua disponibile per innevamento?

	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016
	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
Bacino artificiale pre-esistente (*)					
Bacino artificiale realizzato ad hoc					

(*) Bacino artificiale pre-esistente (invaso per produzione energia idroelettrica, mini-idraulico, ecc...)

10. L'acqua, prima di essere utilizzata nell'impianto, subisce dei trattamenti? Se sì, quali?

Tipo di trattamento	Sì	No
Fisico		
Chimico		
Chimico-fisico		

11. Nella produzione di neve programmata, l'acqua subisce dei trattamenti che prevedono l'impiego di additivi? Se la risposta è affermativa specificare il tipo di additivo

Additivi	Si	No
.....		
.....		
.....		

12. Nella gestione delle piste per gare di sci, vengono impiegati degli additivi? Se la risposta è affermativa specificare il tipo di additivo

Additivi	Si	No
.....		
.....		
.....		

13. Qual è il fabbisogno energetico per il funzionamento degli impianti di produzione della neve? (prendere come riferimento, se possibile, i dati comunicati per la presentazione della domanda LR 2/2009, categoria A, innevamento)

	Impianti di produzione della neve				
	Fabbisogno di energia elettrica (kWh)				
Anni	2019/2020 *	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016

* stima

14. Qual è il fabbisogno energetico per il funzionamento degli impianti di risalita? (prendere come riferimento, se possibile, i dati comunicati per la presentazione della domanda LR 2/2009)

	Impianti di risalita				
	Fabbisogno di energia elettrica (kWh)				
Anni	2019/2020 *	2018/2019	2017/2018	2016/2017	2015/2016

* stima

Produzione di energia elettrica										
Anni	2019/2020		2018/2019		2017/2018		2016/2017		2015/2016	
(*)	P (kW)	Energia (kWh)	P (kW)	Energia (kWh)	P (kW)	Energia (kWh)	P (kW)	Energia (kWh)	P (kW)	Energia (kWh)
Idroelettrico										
Biomassa										
Fotovoltaico										
Eolico										

15. In caso di autoproduzione di energia elettrica, quali fonti rinnovabili vengono utilizzate per la produzione di energia?

(*) Potenza installata (kW) Energia prodotta (kWh)

16. Vengono impiegati sistemi di certificazione relativi alla fonte di produzione dell'energia utilizzata? Se la risposta è affermativa specificare il tipo di sistema (Esempio: certificazione della produzione di energia da fonti rinnovabili)

III PARTE: MANUTENZIONE DELLE PISTE INNEVATE

	Numero di gatti delle nevi				
	Anni				
	Anni	2019/2020	2018/2019	2017/2018	2016/2017
Numero totale di gatti delle nevi					
di cui con verricello					

17. Quanti gatti delle nevi sono utilizzati per battere le piste?

18. Qual è l'età media del parco-macchine per la battitura delle piste? (ore di funzionamento)

19. Qual è la percentuale di mezzi sul totale alimentati con ADBLue?

20. Come vengono alimentati i gatti delle nevi? Quale tipo di carburante è utilizzato e mediamente quanto ne viene consumato?

21. I gatti delle nevi battono tutte le piste indipendentemente dalle condizioni del manto nevoso oppure esistono dei criteri per valutare le condizioni del manto nevoso al fine di limitare tale attività?

22. Se esistono, quali sistemi utilizzate per valutare le condizioni del manto nevoso?

23. Come si gestisce il pericolo valanghe lungo le piste?
 - Bonifica da elicottero
 - GazEx?
 - CateX

IV PARTE: COSTRUZIONE E MANUTENZIONE ESTIVA DELLE PISTE DA SCI

24. Nella costruzione delle piste da sci sono previsti la separazione e il riutilizzo del “terreno vegetale” superficiale? Se sì, descrivere le modalità.
25. Nella progettazione di nuovi tracciati è successo di dover preservare aree di elevato pregio naturalistico (es. torbiere, geositi). Se sì quali?
26. Nelle operazioni d’inerbimento sono state impiegati solo miscugli commerciali o anche sementi locali?
27. Nella gestione delle piste è previsto un monitoraggio delle instabilità dei versanti interessati da riprofilatura attraverso ispezioni?
28. Le piste da sci sono riutilizzate d’estate per altre attività sportive?
29. E gli impianti di risalita?

Grazie per aver partecipato all’indagine!

