



2025

IL CAPITALE CULTURALE
Studies on the Value of Cultural Heritage

eum

Rivista fondata da Massimo Montella



Il capitale culturale

Studies on the Value of Cultural Heritage

n. 32, 2025

ISSN 2039-2362 (online)

© 2010 eum edizioni università di macerata

Registrazione al Roc n. 735551 del 14/12/2010

Direttori / Editors in chief Patrizia Dragoni, Pietro Petrarola

Co-direttori / Co-editors Nadia Barrella, Fulvio Cervini, Alexander Debono, Stefano Della Torre, Giovan Battista Fidanza, Pierpaolo Forte, Borja Franco Llopis, Angelo Miglietta, Christian Ost, Tonino Pen-carelli, Giuliano Volpe

Coordinatore editoriale / Editorial coordinator Maria Teresa Gigliozzi

Coordinatore tecnico / Managing coordinator Pierluigi Feliciati

Comitato editoriale / Editorial board Giuseppe Capriotti, Mara Cerquetti, Francesca Coltrinari, Pierluigi Feliciati, Maria Teresa Gigliozzi, Emanuela Stortoni

Comitato scientifico / Scientific Committee Sergio Barile, Simone Betti, Ivana Bruno, Riccardo Lattuada, Anne Lepoittevin, Federico Marazzi, Iaria Miarelli Mariani, Raffaella Morselli, Haude Morvan, Federica Muzzarelli, Paola Paniccia, Giuseppe Piperata, Pio Francesco Pistilli, Massimiliano Rossi, Marialuisa Saviano, Valentina Sessa, Ludovico Solima, Andrea Torre

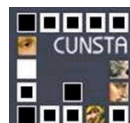
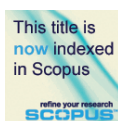
Editors Alice Devecchi, Concetta Ferrara, Costanza Geddes da Filicaia, Alessio Ionna, Chiara Mariotti, Enrico Nicosia, Alessandro Serrani, Carmen Vitale, Marta Vitullo

Web <http://riviste.unimc.it/index.php/cap-cult>, email: icc@unimc.it

Editore / Publisher eum edizioni università di macerata, Corso della Repubblica 51 – 62100 Macerata, tel. (39) 733 258 6081, fax (39) 733 258 6086, <http://eum.unimc.it>, info.ceum@unimc.it

Layout editor studio editoriale Oltrepagina

Progetto grafico / Graphics +crocevia / studio grafico



Rivista accreditata AIDEA
Rivista riconosciuta CUNSTA
Rivista riconosciuta SIMED
Rivista indicizzata WOS
Rivista indicizzata SCOPUS
Rivista indicizzata DOAJ
Inclusa in ERIH-PLUS

“Miniere di turisti”: l’analisi della sostenibilità e delle prospettive di sviluppo turistico, dal nazionale al locale, per la riqualificazione delle aree minerarie

Simone Betti*, Diego Borghi**,
Lorenzo Virgini***

Abstract

Il contributo analizza la riconversione turistica dei siti minerari dismessi in Italia, con un approccio geografico integrato che combina osservazione diretta, analisi spaziale in ambiente GIS e sistemi automatizzati di *web scraping*. Il framework di valutazione impiega KPI multidimensionali per misurare sostenibilità, accessibilità, attrattività e coinvolgimento delle comunità locali, integrando la dimensione scalare e i principi degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG). L’indagine si concentra sui siti della rete ReMi in Marche, Toscana e Sardegna, evidenziando pratiche di valorizzazione industriale, criticità legate alla governance, ai rischi di gentrification e all’effettiva inclusione della popolazione re-

* Professore ordinario di Geografia, Università degli Studi di Macerata, Dipartimento di Scienze della formazione, dei beni culturali e del turismo, piazzale L. Bertelli 1, 62100 Macerata, e-mail: simone.betti@unimc.it.

** Assegnista di ricerca in Geografia, Università degli Studi di Macerata, Dipartimento di Studi Umanistici, corso Cavour 2, 62100 Macerata, e-mail: d.borghi@unimc.it.

*** Dottorando in Formazione, patrimonio culturale e territori, Università degli Studi di Macerata, Dipartimento di Scienze della formazione, dei beni culturali e del turismo, piazzale L. Bertelli 1, 62100 Macerata, e-mail: l.virgini1@unimc.it.

sidente nei processi di risemantizzazione del patrimonio minerario. I risultati mettono in luce disomogeneità regionali e modelli di sviluppo locale differenti. Il lavoro contribuisce alla riflessione geografica sulle geografie post-industriali e sulla costruzione di modelli replicabili di fruizione sostenibile dei paesaggi minerari.

This paper investigates the tourism-led regeneration of disused mining sites in Italy through an integrated geographical approach combining field observation, spatial analysis via GIS and automated data extraction through web scraping. The assessment framework employs multidimensional KPIs to evaluate sustainability, accessibility, attractiveness, and community engagement, incorporating scalar dynamics and the Sustainable Development Goals (SDGs). The analysis focuses on selected sites within the ReMi network in Marche, Tuscany, and Sardinia, examining the interplay between industrial heritage valorisation, governance practices, risks of gentrification, and the active participation of local populations in shaping new territorial meanings. Results reveal regional disparities and diverse models of local development. The study contributes to the geographical debate on post-industrial landscapes, offering transferable indicators to guide planning and long-term monitoring of sustainable tourism in mining geosites.

1. *Introduzione*

Da tempo, la Geografia, nell'attitudine disciplinare ad apporre lo sguardo alle relazioni tra agire antropico e impatti ambientali, ha posto le proprie attenzioni di ricerca sui siti industriali, nel senso più ampio e, in misura più circoscritta, delle aree minerarie. Molteplici sono stati gli approcci e, altrettanto, i posizionamenti; il presente elaborato si focalizzerà sugli aspetti legati al «turismo minerario», declinazione del più ampio contenitore qual è il «turismo del patrimonio»¹.

L'evoluzione delle società industriali trova nell'attività estrattiva e nel conseguente approvvigionamento di risorse energetiche uno degli aspetti di maggiore rilevanza. Le stesse città minerarie, in qualsiasi epoca e a qualsiasi latitudine/longitudine, hanno sprigionato forza propulsiva, sia diretta che indiretta, in termini di opportunità lavorative e di movimento delle finanze. A seguire, il definitivo tramonto di alcune di queste realtà ha lasciato, talora, una pesante eredità, caratterizzata da depressione e da degrado economico, sociale e ambientale. Quest'ultima situazione ha posto, *de facto*, molte ex-città minerarie, a livello globale, nella condizione di dover concepire la riconversione del patrimonio e la rivalutazione delle risorse al centro delle estrazioni².

È un dato di fatto che, nel tempo, vari eventi di natura politica, economica, sociale e tecnologica abbiano indebolito il ruolo originario delle aree indu-

¹ Arwel, Llurdé 1996; Ballestrazzi *et al.* 1991.

² Armis, Kanegae 2020.

striali, spingendo a reconsiderarne l'utilizzo in chiave turistica, per restituire vitalità tanto al sito quanto alle comunità limitrofe. Un cambiamento così radicale, specie per le aree minerarie, richiede che amministratori e pianificatori affrontino una progettazione e realizzazione attente, capaci di gestire nodi complessi: dalla tutela storica del sito alla sicurezza, dal rispetto ambientale agli impatti sulla salute pubblica³. Infatti, al di là delle opportunità legate alla riconversione delle aree minerarie in chiave turistica, si pongono problematiche concrete che ne complicano l'attuazione. Tra queste, si annoverano la necessità di garantire la sicurezza delle strutture dismesse, la gestione delle passività ambientali derivate dalle attività estrattive pregresse⁴.

A seguito di queste considerazioni, appare necessario sottolineare il ruolo della partecipazione delle comunità locali nei processi di risemantizzazione e riconversione turistica di aree ex-industriali e minerarie. Il turismo sostenibile, infatti, è fondato sulla capacità di mantenere nel lungo termine la fruibilità e la valorizzazione delle risorse naturali, storiche e culturali di un territorio, obiettivo raggiungibile efficacemente solo attraverso il coinvolgimento consapevole della popolazione residente nella pianificazione e gestione delle attività turistiche. La marginalizzazione territoriale è un tema centrale nelle scienze geografiche e sociali, evidenziato particolarmente nelle aree interessate dalla deindustrializzazione. La chiusura di industrie e miniere ha lasciato numerose comunità in condizioni socioeconomiche critiche, caratterizzate da fenomeni di disoccupazione, declino demografico ed emigrazione. Questo scenario impone una riconversione non solo fisica, ma anche simbolica e funzionale delle aree coinvolte, che devono trovare una nuova identità capace di coniugare il valore storico del passato industriale con le necessità contemporanee⁵.

Le più recenti ricerche geografiche sottolineano come l'interesse, il coinvolgimento e la consapevolezza della popolazione locale⁶ verso il patrimonio industriale siano fattori determinanti per il successo dei progetti di recupero. Gli abitanti, attraverso la loro conoscenza diretta del territorio, possono contribuire significativamente alla definizione di nuovi usi, valorizzando gli aspetti identitari e orientando gli interventi verso risposte concrete alle proprie esigenze⁷. Tuttavia, spesso si riscontra una scarsa inclusività nei processi decisionali, in particolare quando prevalgono modelli di governance *top down* che marginalizzano o ignorano il contributo della popolazione locale, generando progetti percepiti come estranei ai bisogni territoriali⁸.

³ Betti *et al.* 2011; Conlin, Jolliffe 2010.

⁴ *Ibidem.*

⁵ De Andreis 2023; Lussault 2007; Magnaghi 2010.

⁶ Cerquetti 2023.

⁷ Dematteis, Governa 2005.

⁸ Governa, Salone 2004.

In contesti positivi, invece, la *governance* partecipativa favorisce la trasparenza, la fiducia e il dialogo continuo tra cittadini, esperti e decisori, contribuendo a progetti territorialmente più appropriati e qualitativamente migliori. Esperienze come quella di Nantes, con i suoi *Grands Débats* e il progetto “15 lieux à réinventer”, dimostrano come il coinvolgimento diretto dei cittadini favorisca la coesione sociale, mitighi impatti negativi e generi benefici economici diffusi⁹.

Casi emblematici di successo come il Parco Minerario del Monte Amiata e il Parco dello Zolfo di Marche e Romagna evidenziano concretamente alcuni risultati delle comunità locali nel promuovere attivamente la conversione dei siti minerari attraverso strategie inclusive, finalizzate alla tutela ambientale e al turismo sostenibile regionale¹⁰. Allo stesso modo, esperienze – anche internazionali – quali il Quartiere Culturale Zsolnay a Pécs (Ungheria) mostrano l'efficacia di strategie che integrano la preservazione del patrimonio industriale con funzioni innovative, promuovendo modelli di *governance* condivisa e radicata nel contesto locale¹¹.

Permangono tuttavia evidenti criticità legate alle disparità di interessi tra attori locali e sovralocali, alla scarsa comunicazione e trasparenza nei processi decisionali e alle resistenze culturali interne alle comunità locali stesse, spesso ancorate alla nostalgia industriale o incerte sulla validità delle alternative proposte. Questi fattori possono rallentare o ostacolare la risemantizzazione efficace delle aree dismesse, evidenziando la necessità di sviluppare politiche mirate alla sensibilizzazione e formazione della popolazione locale.

Il dibattito scientifico ha evidenziato le tensioni tra diversi modelli di *governance*, mirati a garantire un futuro sostenibile nei territori ex-industriali; da una parte prevale l'attenzione alla memoria storica, dall'altra le logiche di marketing basate su ritorni economici¹². L'approccio geografico, in questo panorama, esalta le intersezionalità storiche, culturali, sociali e ambientali secondo una logica ordinatrice che, metodologicamente, attribuisce valore ai concetti di “scalarità” e di “spazialità”, assi per misurare la spendibilità e la funzionalità di soluzioni di gestione di un determinato geominerario¹³.

Parallelamente, un altro nodo da sciogliere è teso alla formulazione di soluzioni ultime che possano intercettare la domanda turistica; proprio Armis e Kanegae, negli studi focalizzati sull'analisi della realtà della città indonesiana di Sawahlunto, nella provincia occidentale di Sumatra, hanno evidenziato alcuni *assets* strategici che inficiano sul gradimento dei visitatori come la valorizzazione dei connotati naturali, l'edificazione di musei e la visibilità di

⁹ De Andreis 2023.

¹⁰ ISPRA 2021, 2023.

¹¹ Landry, Li 2011; UNWTO 2018.

¹² Rhodes, Hannum 2024.

¹³ *Ibidem*.

peculiarità a carattere architettonico e ingegneristico¹⁴. Si innesta in questo panorama di disamina dei fattori di catalizzazione e di attrazione del turista, l'esempio del comune di Potosí, nella provincia boliviana di Tomás Frías. In Bolivia, la città mineraria di Potosí ha promosso una proposta alternativa, basata non su musei innovativi, ma su esperienze immersive offerte dai racconti diretti dei minatori Quechua, gruppo fondamentale per l'identità storica e sociale della regione. È questo un passaggio essenziale, meritevole di considerazione, in quanto coglie l'ampio respiro del "turismo del patrimonio"; in questa chiave, le prospettive precedentemente enunciate, di taglio pragmatico, prendono a saldarsi senza porosità con la volontà di esplorare non "i fasti dell'Impero Inca" quanto, diversamente, le tragiche pagine della storia di sopraffazione coloniale, visibile persino nella *mixité* etnica che viene valorizzata e pare diluire la componente indigena¹⁵.

Dall'internazionale al locale, l'Italia non può sottrarsi a questa sfida di rigenerazione dei geositi industriali e di sviluppo sostenibile. In questo quadro, l'istituzione della Rete ReMi (Rete di Monitoraggio dei Siti Minerari) da parte di ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ha rappresentato un'iniziativa volta a promuovere iniziative virtuose di approccio integrato e partecipativo delle zone minerarie. La Rete ReMi è nata come risposta al bisogno di rivitalizzare aree industriali abbandonate, con l'obiettivo di promuovere cooperazione e sintesi tra attori istituzionali e locali. È questo, tuttavia, un processo di riqualificazione che, non di rado, si scontra con il rischio di *gentrification*, ovvero la trasformazione dei territori minerari in elitarie destinazioni turistiche, escludendo parte dei risiedenti dai benefici economici derivanti dal turismo. Tali aspetti hanno già evidenziato, in differenti progetti aventi per oggetto siti o ex-siti industriali, la necessità di conservare il "senso del luogo" mediante la conciliazione delle esigenze economiche, sociali e ambientali con quelle delle comunità locali¹⁶. Infatti, è già stato indicato come la presenza e la partecipazione attiva di queste ultime nel management delle aree minerarie, laddove sia stata incentivata preliminarmente, abbia funto da garanzia sia sul fronte della sostenibilità sia su quello della conservazione delle radici culturali del luogo stesso, permettendo al fruitore di vivere un'esperienza autentica e responsabile del patrimonio minerario¹⁷.

¹⁴ Armis, Kanegae 2020.

¹⁵ Pretes 2002.

¹⁶ Cizler 2012.

¹⁷ Pardo 2020.

2. Mappatura e valutazione degli impatti: individuazione dei siti minerari turistici e misurazione della sostenibilità attraverso nuovi KPI

2.1. Metodologie della mappatura e della valutazione degli impatti

La ricerca poggia le sue basi sulla mappatura dei siti potenzialmente convertibili in musei-ecomusei minerari proposta dal Progetto ReMi coordinato dall'ISPRA. A partire dal 2015, l'ente si occupa di stringere alleanze, convenzioni e incentivare investimenti per il recupero e la valorizzazione dei siti minerari dismessi in Italia: l'ambizioso proposito è di recuperare e valorizzare gli spazi industriali dismessi con attenzione specifica sulla riconversione di oltre 60 siti minerari industriali a scopo turistico e culturale. Il progetto ha visto la mappatura e la valutazione dell'impatto di queste strutture nel contesto del patrimonio culturale italiano, proponendo una schedatura degli spazi¹⁸.

Il recupero e la valorizzazione dei siti minerari dismessi in Italia trova una solida base nel quadro normativo nazionale, che si è evoluto per rispondere alle sfide ambientali, sociali e culturali legate a tali realtà. La normativa prevede diverse misure per promuovere la riconversione dei siti industriali a fini culturali e turistici, in particolare attraverso l'uso dello strumento giuridico della concessione mineraria; questo permette l'assegnazione di permessi per il recupero e la gestione di siti minerari dismessi a enti pubblici locali, come Comuni o Comunità Montane, o ad associazioni private, al fine di promuovere la valorizzazione e la riapertura al pubblico. Il punto di partenza per la realizzazione delle conversioni è la messa in sicurezza dei siti che rappresenta una premessa essenziale per la successiva fase di fruizione turistica e culturale. La polizia mineraria, regolamentata dal D.P.R. n. 128 del 9 aprile 1959, gioca un ruolo chiave nella gestione di questi siti, garantendo che i requisiti di sicurezza vengano rispettati anche nella logica degli accessi per fini culturali¹⁹. Le regioni, con i loro uffici tecnici, sono responsabili del controllo e della sicurezza dei siti minerari dismessi, assicurando che tali luoghi possano essere resi accessibili senza rischi; nel caso del Progetto Rete ReMi, l'applicazione di queste normative ha portato a una serie di interventi che vanno dalla messa in sicurezza fino alla loro completa trasformazione in parchi minerari e musei, con un'attenzione particolare al mantenimento del patrimonio culturale e industriale delle aree coinvolte.

Per garantire un approccio metodologicamente rigoroso e sistematico alla mappatura e alla valutazione dei siti minerari dismessi, l'ISPRA si è avvalso di un modello avanzato di Indice di Rischio Statico-Strutturale (IR)²⁰. Questo

¹⁸ AIPAI 2017.

¹⁹ ISPRA 2011.

²⁰ Berry *et al.* 2011.

è progettato per classificare le miniere sotterranee in base alla probabilità di manifestazione di fenomeni di instabilità, quali crolli e subsidenza, che costituiscono potenziali minacce alla sicurezza sia dei visitatori che dei lavoratori coinvolti nella gestione e manutenzione dei siti. Il calcolo dell'IR tiene conto di una molteplicità di fattori geologici e strutturali, tra cui la profondità e l'estensione delle cavità minerarie, la reologia dei materiali, la presenza e la vicinanza di falde acquifere e la densità di popolazione delle aree circostanti, tutti parametri essenziali per valutare il rischio complessivo.

L'importanza dell'IR risiede nella sua capacità di fornire un quadro sintetico della vulnerabilità dei siti minerari, permettendo di identificare con precisione le aree che necessitano di interventi urgenti per garantire la sicurezza. Inoltre, tali dati sono messi a disposizione e sono integrati in database istituzionali che costituiscono una risorsa preziosa per i decisori pubblici e per i gestori delle aree minerarie. La raccolta e l'elaborazione di queste informazioni costituiscono una prima base solida per l'introduzione di nuovi *Key Performance Indicators* (KPI) di sostenibilità applicati alle imprese turistiche minerarie, che mirano a garantire una gestione responsabile e orientata allo sviluppo sostenibile di questi patrimoni industriali.

Il processo di classificazione adottato dall'ISPRA si basa sulla combinazione di una serie di parametri tecnici, tra cui il coefficiente di tipologia di sito, che riflette la natura e il tipo di coltivazione mineraria e il coefficiente reologico, che valuta le caratteristiche meccaniche e la resistenza dei materiali geologici che compongono il sito²¹. A questi si aggiunge un ulteriore parametro relativo al tempo trascorso dalla chiusura della miniera, un indicatore fondamentale per comprendere la dinamica dei fenomeni di degrado strutturale. In questo contesto, le miniere del Parco Nazionale dello Zolfo di Marche e Romagna rappresentano un caso di studio emblematico, essendo classificate come un sito a medio rischio. L'attività estrattiva è stata dismessa negli anni Cinquanta e il recupero del sito ha richiesto consistenti interventi di messa in sicurezza, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di subsidenza e al monitoraggio delle strutture sotterranee²². Questo intervento ha consentito non solo di preservare il patrimonio storico e culturale rappresentato dalla miniera, ma anche di creare le condizioni per una sua valorizzazione in chiave turistica.

Il contributo di ISPRA alla mappatura e alla classificazione dei siti minerari dismessi si inserisce in un quadro più ampio di gestione integrata dei dati geografici e geotecnici. La base metodologica adottata per questo studio vede l'inserimento dei dati raccolti in GIS *open source* avanzati, che permettono una visualizzazione dinamica delle aree a rischio e offrono un supporto decisionale per la pianificazione degli interventi di conservazione e valorizzazione. L'uso

²¹ Brady, Barry 2004.

²² Gisotti 1991.

di un geo-database, combinato con modelli di monitoraggio in tempo reale, garantisce che i dati siano costantemente aggiornati e accessibili, rendendo possibile una gestione adattiva del territorio. Questa metodologia innovativa permette anche di integrare l'IR con altri indicatori ambientali e socioeconomici, al fine di supportare l'elaborazione di politiche di sviluppo turistico sostenibile.

Il quadro metodologico è concepito per essere integrato in sistemi di raccolta dati automatizzati, come quelli supportati dal *web scraping* e dall'intelligenza artificiale (AI); questi strumenti consentono di raccogliere informazioni da fonti eterogenee, inclusi dati geologici e ambientali, fornendo un flusso continuo che può essere analizzato in tempo reale. L'AI, in questo contesto, offre un importante valore aggiunto, poiché permette di rilevare e prevedere con maggiore accuratezza i potenziali rischi legati alla stabilità dei siti minerari. Questa integrazione tra monitoraggio automatizzato e osservazione diretta da parte degli operatori consente di migliorare la capacità di risposta alle emergenze e di ottimizzare le operazioni di manutenzione e valorizzazione turistica, garantendo una maggiore efficienza e sostenibilità nel lungo termine.

2.2. *Il framework per la valutazione: tra web scraping in AI e osservazione diretta*

Il framework di analisi elaborato per la valutazione dei siti minerari riconvertiti a fini turistici, si fonda sull'impiego di KPI integrati progettati per misurare le dimensioni di sostenibilità, attrattività e accessibilità²³. Questi sono il fulcro della valutazione, poiché consentono di monitorare – attraverso dati misurabili – l'efficacia delle politiche di gestione, valorizzazione e conservazione dei siti minerari nell'ottica di un turismo sostenibile.

Il sistema di valutazione è stato progettato non solo per essere utilizzato attraverso l'analisi tradizionale condotta dall'uomo, ma anche per essere integrato in sistemi di valutazione automatizzati basati su tecnologie avanzate come il *web scraping* e l'intelligenza artificiale (AI)²⁴. L'idea è di elaborare un approccio innovativo che consenta di raccogliere e analizzare dati da fonti pubblicamente accessibili, come siti web, report di sostenibilità o piattaforme di feedback turistico – attraverso il *web scraping* – e di estrarre le informazioni rilevanti che alimentano i KPI del framework. Un sistema di AI associato a questa metodologia permette non solo di monitorare continuamente i siti minerari, ma anche di effettuare valutazioni più rapide ed efficaci, avendo la possibilità di essere addestrato anche con dati estrapolati da immagini. Le

²³ Jolliffe, Conlin 2011; Kubalíková *et al.* 2016; Singh, Ghosh 2021.

²⁴ Prashanth, Subramanya 2023; Singrodia *et al.* 2019.

recensioni dei visitatori, i dati relativi alla soddisfazione del pubblico, le foto aeree di Google Maps e le informazioni dei siti ufficiali, possono essere raccolti automaticamente e analizzati per ottenere *insights* sui KPI relativi all'attrattività, alla qualità dell'esperienza o al grado di conservazione delle strutture. Analogamente, i dati sull'accessibilità o sulle infrastrutture possono essere aggiornati in tempo reale grazie all'AI, rendendo il processo di valutazione dinamico e reattivo ai cambiamenti. Un limite del sistema, riscontrato durante la fase di test – che tuttora prosegue per quanto concerne l'addestramento dell'AI – riguardava i dati strettamente geografici: questi erano difficilmente analizzabili dal sistema automatico, che non è in grado di raccogliere e sovrapporre informazioni spaziali sulle reti viarie e sui beni culturali limitrofi alle miniere. Per questa ragione si è pensato di elaborare la cartografia digitale GIS che integrasse la Rete ReMi ad altri *layers* informativi; sebbene esistesse una mappatura cartografica elaborata da ISRPA per la gestione dei dati spaziali, questa non era configurata come database georeferenziato *open source* utilizzabile nel *web scraping*. È stato quindi costruito un piccolo sistema cartografico proprietario la cui funzione, in questo contesto, è il supporto alla raccolta e visualizzazione dei dati necessari per il calcolo dei KPI. Il GIS permette di georeferenziare i siti e sovrapporre diversi strati informativi (ambientali, infrastrutturali e socioeconomici) desumibili dalle fonti geografiche disponibili, rendendo possibile un'analisi spaziale precisa e integrata. Questo strumento svolge un ruolo fondamentale come infrastruttura operativa nella gestione dei dati geografici impiegati per i KPI, i quali offrono una visione complessiva e quantitativa delle performance dei siti minerari della Rete ReMi, consentendo un'efficace valutazione delle loro potenzialità.

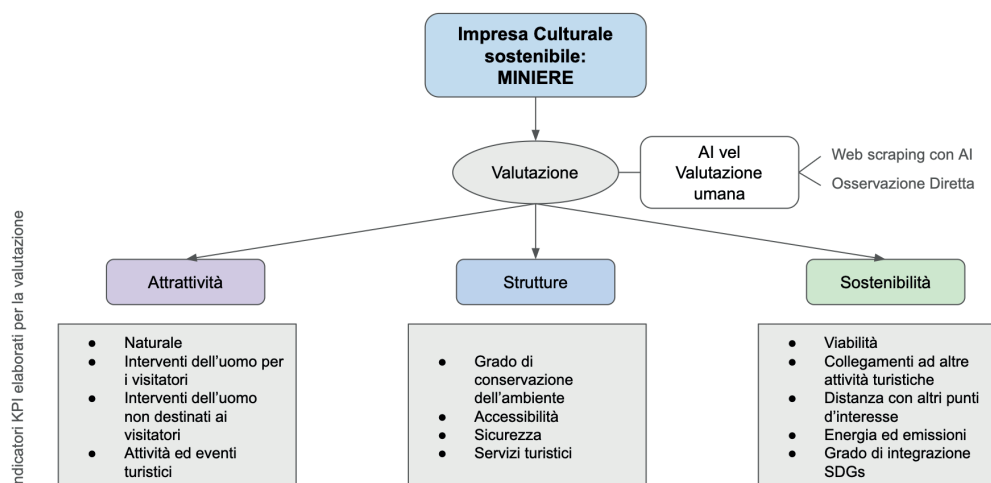


Fig 1. Framework di riferimento (Fonte: elaborazione degli autori)

Il modello (sintetizzato schematicamente in fig. 1) non si sostituisce completamente all'osservazione umana, ma agisce come un supporto analitico che facilita l'aggiornamento dei dati e permette di ottenere una valutazione accurata e dettagliata in tempi ridotti. In questo modo, il framework di valutazione risponde sia alla necessità di analisi oggettive e automatizzate, sia all'importanza del contributo umano nella comprensione delle dinamiche più complesse che caratterizzano i siti minerari riqualificati²⁵.

2.3. Elaborazione dei KPI integrati: SDG, GRI e indicatori geografici

La valutazione della sostenibilità deve tenere conto di aspetti complessi che vanno oltre le sole misurazioni economiche o ambientali; la riconversione del patrimonio minerario in risorse turistiche richiede una pianificazione adeguata che comprenda non solo la tutela ambientale, ma anche la valorizzazione culturale e lo sviluppo economico dato anche dal coinvolgimento delle comunità locali; in quest'ultima visione l'analisi è stata condotta partendo da fonti profondamente diverse, legate tanto alla presenza di incubatori locali di sviluppo turistico per i siti minerari, tanto a tutte quelle esperienze di recupero della memoria storica di questi territori reperibili sotto forma di occasioni per i turisti. Queste, tuttavia, si dimostrano in molti casi di studio risorse limitate, numericamente e temporalmente, per descrivere il reale coinvolgimento delle comunità, non riuscendo a misurare completamente le implicazioni emotive e – in alcuni frangenti – gli interventi reali sulle aree coinvolte, vista la natura volontaria e senza scopo di lucro degli interventi, lontani dalle organizzazioni formali di attività economiche legate al turismo minerario²⁶. Il framework elaborato, date queste premesse e visto lo stato dell'arte, include tre dimensioni d'analisi da cui elaborare i KPI integrati di valutazione: la sostenibilità, l'attrattività e l'accessibilità, al fine di fornire una visione integrata del potenziale di sviluppo turistico sostenibile delle miniere; all'interno di questi indicatori di performance, alcuni sono specificatamente elaborati per la valutazione del coinvolgimento delle comunità locali²⁷, popolati di dati estrapolati dal numero di eventi locali, rilevazioni istituzionali e iniziative di co-progettazione turistica avviate – o in fase d'avvio – nei luoghi oggetto d'analisi.

La sostenibilità rappresenta un pilastro centrale nella valutazione dei siti riqualificati. Questa dimensione si concentra sulla gestione ambientale, con particolare attenzione all'uso di energie pulite e alla riduzione delle emissioni di inquinanti, in linea con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG)²⁸. Uno

²⁵ Favas *et al.* 2018.

²⁶ Giampiccoli *et al.* 2022.

²⁷ Bozzato 2021; Lemmi 2015; Piva 2019.

²⁸ <<https://sdgs.un.org>>, 19.08.2025.

degli indicatori più rilevanti in questo contesto è la percentuale di energia rinnovabile utilizzata nel sito: l'adozione di politiche energetiche sostenibili consentirebbe non solo di ridurre l'impatto ambientale, ma anche di migliorare l'immagine del sito agli occhi dei visitatori attenti alle questioni ambientali. Oltre alla gestione energetica, la sostenibilità abbraccia anche la gestione dei rifiuti – tema centrale nell'attività mineraria – e l'impatto delle attività turistiche sull'ambiente. Le emissioni di CO₂ derivanti dalle attività del sito minerario o da quelle turistiche, ad esempio, possono essere misurate e confrontate con gli standard stabiliti a livello internazionale, come indicato dal GRI²⁹. Questo approccio permette di valutare in che misura tali attività culturali contribuiscano all'adozione di pratiche sostenibili.

L'attrattività turistica è un altro aspetto cruciale della valutazione. Essa si basa sulla capacità del sito di attrarre visitatori attraverso l'offerta di infrastrutture adeguate, la conservazione delle strutture minerarie storiche e la promozione di eventi culturali. Le miniere riqualificate possono fungere da poli di attrazione turistica grazie alla loro storia unica e al valore culturale. In questo contesto, indicatori come il grado di conservazione delle strutture minerarie e la presenza di attività culturali o eventi tematici giocano un ruolo fondamentale.

Un caso studio dello stato dell'arte, da cui è tratto il modello di elaborazione del gruppo di indicatori sull'attrattività, è il sito di Riotinto in Spagna³⁰; questo rappresenta un esempio paradigmatico di come la riconversione di una miniera in patrimonio culturale possa stimolare l'attrattività turistica, attirando migliaia di visitatori ogni anno. Riotinto è stata inclusa nella lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO grazie alla sua eccezionale conservazione e alla combinazione unica di risorse naturali e culturali.

Nel caso delle miniere di Marche ed Emilia-Romagna, e degli altri siti ReMi italiani, la valutazione dell'attrattività si concentrerà sulla conservazione delle infrastrutture minerarie storiche e sulle iniziative per coinvolgere i visitatori in esperienze educative e interattive.

L'accessibilità è la terza dimensione del framework e si riferisce alla facilità con cui i visitatori possono accedere al sito minerario e ai servizi offerti. Questa dimensione comprende la valutazione delle infrastrutture di trasporto, per tipologia (quali vettori sono utilizzabili per gli spostamenti e la loro natura sostenibile), di collegamento (rete di infrastrutture presenti nelle vicinanze del sito), la sicurezza del sito e l'accessibilità per persone con disabilità. Il Progetto Rete ReMi ha rilevato che molti siti minerari dismessi, pur essendo di grande interesse culturale, soffrono di una scarsa accessibilità, data anche dalla tipologia di attività storica da cui derivano, che ne limita il potenziale turistico.

²⁹ <<https://www.globalreporting.org>>, 19.08.2025.

³⁰ Burzi 2013; Preite, Maciocco 2000.

L'accessibilità, infatti, non riguarda solo la possibilità di raggiungere il sito fisicamente, ma anche la disponibilità di servizi adeguati a tutti i visitatori, indipendentemente dalle loro esigenze specifiche.

Nel caso della miniera di Cabernardi, l'accessibilità rappresenta una delle principali sfide da affrontare. Sebbene il sito sia ben conservato e offra alcune attività turistiche, la mancanza di infrastrutture di trasporto adeguate e la limitata connessione con altre attrazioni della regione ne riducono l'attrattiva complessiva. Una migliore pianificazione delle infrastrutture di accesso, in collaborazione con le autorità locali, potrebbe migliorare significativamente il potenziale turistico del sito.

L'applicazione dei KPI integrati consente di identificare i punti di forza e le criticità dei siti, sovrapponendo agli indicatori europei della sostenibilità i dati derivanti dall'osservazione geografica e cartografica. La maschera di dati, costruita sui KPI integrati, consente di valutare gli impatti e la sostenibilità dei siti minerari convertiti a scopi turistici. Ognuna delle tre dimensioni, per questo scopo, è fornita di domande guida e tabella di attribuzione punteggi – da 0 a 3 – che permette al sistema digitale di valutare ogni miniera sui KPI³¹. Il modello di acquisizione dati è sintetizzata nella tabella che segue (tab. 1).

Gestione dei rifiuti	Gestione energetica	Integrazione degli SDG
Percentuale di rifiuti riciclati rispetto al totale	Percentuale di energia utilizzata proveniente da fonti rinnovabili	Numero di obiettivi di sviluppo sostenibile implementati nel piano di gestione
Esiste un sistema di raccolta differenziata?	Qual è la percentuale di energia rinnovabile utilizzata rispetto al consumo totale?	Quali SDG sono stati adottati nel piano di gestione del sito?
Esistono guide alla gestione dei rifiuti?	Sono state implementate politiche per aumentare l'uso di fonti rinnovabili?	Sono state implementate misure specifiche per ciascun SDG?
Punteggio: 0: Nessun programma di riciclo 1: Rifiuti riciclati <20% 2: Rifiuti riciclati 20-50% 3: Rifiuti riciclati >50%	Punteggio: 0: Nessuna energia rinnovabile utilizzata 1: Energia rinnovabile <30% del totale 2: Energia rinnovabile tra 30-70 % sul del totale 3: Energia rinnovabile >70% del totale	Punteggio: 0: Nessun SDG integrato 1: 1-3 SDG integrati 2: 4-6 SDG integrati 3: 7 o più SDG integrati

³¹ Prashanth, Subramanya 2023.

Impatto ambientale	Infrastrutture turistiche	Eventi e attività	Qualità dei servizi
Emissioni di CO2 (tonnellate) generate dalle attività turistiche	Grado di conservazione delle strutture minerarie storiche e servizi per i visitatori	Numeri di eventi culturali e attività organizzate annualmente	Valutazione della qualità dei servizi per i visitatori
Qual è il volume totale delle emissioni generate? Sono state attuate politiche per ridurre le emissioni?	Qual è lo stato di conservazione delle strutture storiche? Sono state eseguite opere di restauro?	Quanti eventi sono stati organizzati nell'ultimo anno? Gli eventi sono diversificati e ben pubblicizzati?	Quali servizi sono disponibili per i visitatori (es. risporazione, punti informazioni...)? Come valutano i visitatori la qualità dei servizi? Sono disponibili sondaggi?
Punteggio: 0: Nessuna misura per ridurre le emissioni 1: Emissioni elevate senza misure correttive 2: Emissioni moderate con alcune misure in atto 3: Emissioni basse con politiche efficaci per la riduzione	Punteggio: 0: Nessuna struttura conservata 1: Strutture in cattivo stato di conservazione 2: Strutture conservate in modo soddisfacente 3: Strutture perfettamente conservate e restaurate	Punteggio: 0: Nessun evento organizzato 1: 1-3 eventi all'anno 2: 4-6 eventi all'anno 3: 7 o più eventi all'anno	Punteggio: 0: Nessun servizio disponibile 1: Servizi scarsi e mal valutati 2: Servizi di qualità accettabile 3: Servizi eccellenti e ben valutati
Collegamenti	Sicurezza	Accessibilità	Facilità d'accesso
Numero di mezzi di trasporto pubblico disponibili per raggiungere il sito	Numero di incidenti o problematiche segnalate nel corso dell'anno	Percentuale di aree accessibile per persone con disabilità	Tempo medio necessario per accedere al sito minerario da punti di interesse alternativi
Quanti mezzi pubblici servono il sito? Quanto tempo ci vuole per raggiungere il sito dai principali centri?	Quanti incidenti sono stati segnalati nell'ultimo anno? Sono state adottate misure per garantire la sicurezza dei visitatori?	Quali aree del sito sono accessibili per persone con disabilità? Le strutture di accesso sono adeguate (rampe, ascensori, ecc.)?	Quanto tempo impiega un visitatore per arrivare al sito dai punti di interesse principali? Ci sono segnaletiche chiare e indicazioni per facilitare l'accesso?
Punteggio: 0: Nessun mezzo pubblico disponibile e nessun collegamento sostenibile 1: 1-2 mezzi pubblici disponibili e rete sostenibile limitrofa 2: 3-5 mezzi pubblici e ottima rete sostenibile 3: >5 mezzi pubblici e rete sostenibile fino al sito	Punteggio: 0: Nessuna misura di sicurezza attuata 1: Misure minime 2: Medie misure di sicurezza in atto 3: Ottime misure di sicurezza	Punteggio: 0: Nessuna area accessibile 1: <30% delle aree accessibili 2: 30-70% delle aree accessibili 3: >70% aree accessibili	Punteggio: 0: Accesso molto difficile (>1 ora) 1: Accesso moderatamente difficile (30-60 minuti) 2: Accesso facile (15-30 minuti) 3: Accesso molto facile (<15 minuti)

Indicatori specifici per la valutazione del coinvolgimento delle comunità locali			
Partecipazione locale attiva	Presenza di iniziative comunitarie	Percezione identitaria	Co-benefici per la comunità
Valuta il livello di coinvolgimento attivo della comunità nella gestione del sito minerario turistico.	Rileva se vi sono iniziative economiche, sociali o culturali promosse dalla comunità in relazione al sito minerario.	Valuta quanto la comunità percepisce il sito minerario come parte integrante della propria identità culturale e storica.	Indica la presenza di ricadute positive (economiche, formative, sociali) per la popolazione locale generate dal turismo minerario
La comunità locale partecipa attivamente alla gestione del sito? Sono presenti forme strutturate di partecipazione (es. comitati, cooperative, associazioni)?	Esistono progetti avviati dalla comunità (es. eventi, artigianato, accoglienza)? Queste iniziative sono integrate nel percorso turistico?	Il sito è percepito come valore identitario? Il racconto della miniera riflette la memoria locale?	Il turismo ha generato occupazione o servizi per i residenti sostenibili? Ci sono benefici misurabili per la comunità?
Punteggio: 0: Nessuna partecipazione 1: Presenza simbolica/occasionale 2: Coinvolgimento regolare ma non decisionale 3: Partecipazione strutturata e decisionale	Punteggio: 0: Nessuna iniziativa 1: Iniziative saltuarie o marginali 2: Iniziative regolari ma non riconosciute nel percorso turistico 3: Iniziative stabili e integrate nella narrazione del sito	Punteggio: 0: Nessun senso di appartenenza 1: Percezione conflittuale o marginale 2: Percezione moderata e condivisa 3: Forte identificazione e orgoglio locale	Punteggio: 0: Nessun beneficio percepibile 1: Benefici limitati a pochi soggetti 2: Benefici diffusi ma non strutturati 3: Co-benefici strutturali e riconosciuti dalla comunità

Tab. 1. Domande di valutazione e criteri di attribuzione dei punteggi del framework della sostenibilità e del coinvolgimento delle comunità locali. Schema d'acquisizione dati elaborata sui KPI integrati (Fonte: elaborazione degli autori)

2.4. Elaborazione cartografica. Come è costruito il GIS per l'analisi spaziale

La cartografia ReMi rappresenta una delle fonti disponibili e vede la georeferenziazione delle miniere riconvertite a uso turistico presenti nella rete con le rispettive schede di presentazione. Si tratta di una fonte digitale non interrogabile sotto forma di database georeferenziato: i dati geografici devono essere estrapolati manualmente dalla cartografia che risulta anche poco interpolata con le informazioni sui beni culturali limitrofi o con le reti viarie. All'interno di questo contesto, è stato sviluppato, attraverso QGIS, un database georeferenziato e cartografico che funge da vero e proprio contenitore dinamico di dati, consentendo la gestione, l'archiviazione e il confronto di informazioni geospaziali di diversa natura. Il GIS integra una pluralità di dati eterogenei,

tra cui quelli relativi alla morfologia del territorio, alla viabilità e alla localizzazione delle infrastrutture turistiche. Questo sistema, concepito come una piattaforma flessibile e interattiva, non si limita a raccogliere dati, ma funge da strumento analitico avanzato che permette di estrarre informazioni critiche per la valutazione delle performance di sostenibilità attraverso l'applicazione dei KPI previsti dal framework metodologico.

L'integrazione di un GIS consente di eseguire analisi spaziali complesse, che coinvolgono la sovrapposizione e l'incrocio di diversi strati informativi per valutare, con maggiore precisione, le dimensioni di sostenibilità, attrattività e accessibilità dei siti minerari. La capacità del GIS di compiere operazioni di *geoprocessing* sulle geometrie caricate, permette di estrapolare gran parte dei dati infrastrutturali e socioeconomici – integrati nel sistema –, consentendo di valutare il grado di accessibilità dei siti, ragionando su fattori quali la distanza dai principali centri abitati e la presenza di reti infrastrutturali adeguate³². I dati presenti nel GIS riguardano la rete ciclabile, il grafo stradale e quello ferroviario e principali beni culturali che si possono trovare nell'area oggetto d'analisi. Di seguito sono riportate alcune immagini del GIS a titolo esemplificativo (figg. 2-4).

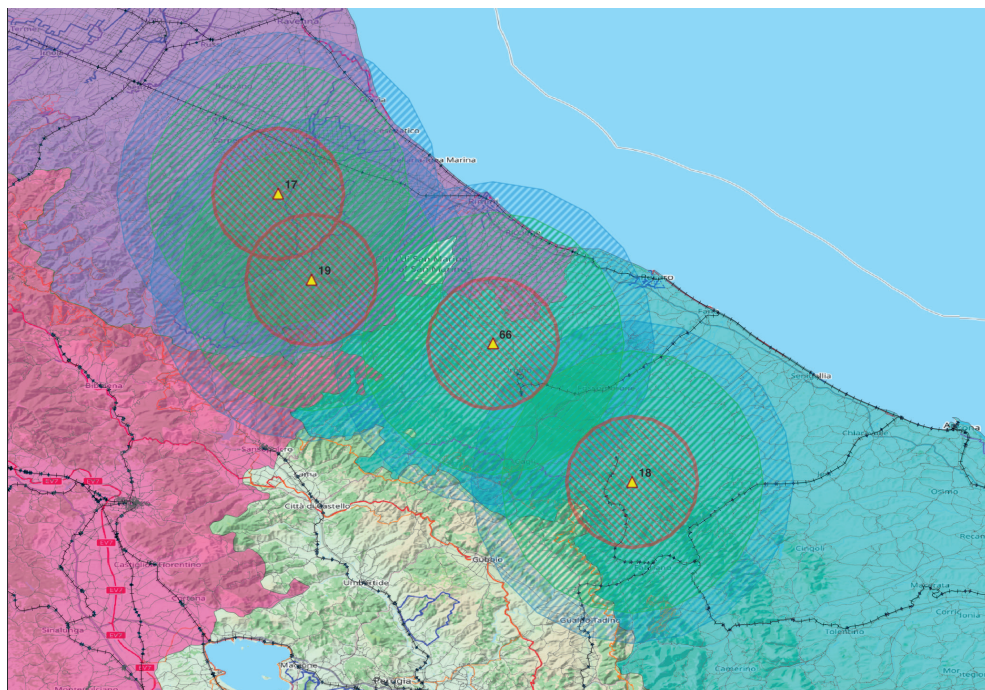


Fig. 2. Estrapolazione tramite geoprocessing delle aree a 20, 50 e 70 km dal sito di Cabernardi, Marche (Fonte: GIS elaborato dagli autori)

³² Burzi 2013.

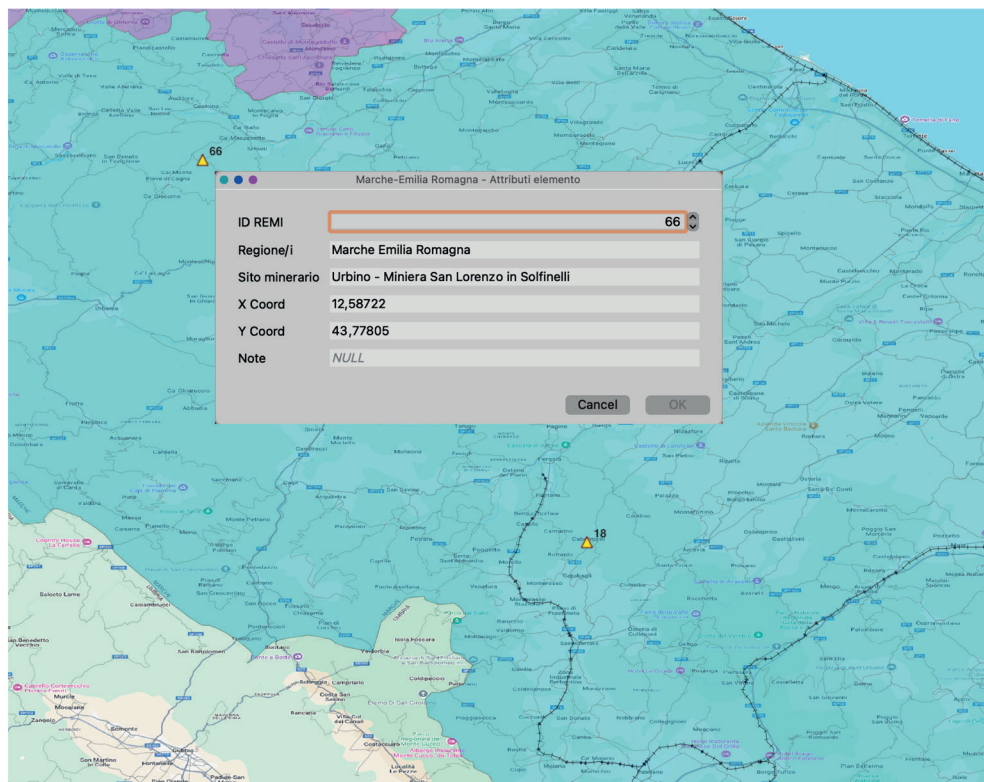


Fig. 3. Particolare della Regione Marche con tabella dati del sito di Cabernardi, Marche (Fonte: GIS elaborato dagli autori)

Dal punto di vista operativo, il GIS svolge un duplice ruolo: da un lato, funge da piattaforma di gestione per il monitoraggio delle dinamiche territoriali dei siti minerari; dall'altro, fornisce un potente strumento per l'analisi decisionale, consentendo di effettuare simulazioni predittive e scenari di sviluppo in chiave sostenibile. La capacità di estrarre e analizzare dati specifici da questo sistema è cruciale nella valutazione dei KPI, che includono variabili relative all'uso del territorio, alla qualità delle infrastrutture turistiche, alla capacità attrattiva dei siti e alla loro connessione con altre attrazioni turistiche del territorio.

La logica costruttiva, come emerge anche dalla cartografia, è di strutturare i dati geografici in modo che possano essere accessibili all'interno del sistema digitale di *web scraping* in AI, facilitando il calcolo dei KPI e offrendo una piattaforma analitica avanzata per il monitoraggio delle performance delle miniere a scopo turistico.



Fig. 4. Visualizzazione complessiva del GIS della rete ReMi; tutti i layers di dati visibili (Fonte: GIS elaborato dagli autori)

3. *Analisi dei risultati dal modello elaborato: implicazioni geografiche di pianificazione e valorizzazione ambientale*

3.1. *Il sistema dei dati e una prima ricognizione*

La ricerca dei dati per la valutazione dei siti minerari della Rete ReMi è stata realizzata mediante un approccio integrato che ha utilizzato metodologie avanzate come il *web scraping*, l'elaborazione di un GIS e l'osservazione diretta. Il *web scraping*, effettuato tramite un sistema in Python (schematizzato in fig. 5), ha permesso di raccogliere automaticamente informazioni rilevanti da fonti online, tra cui siti istituzionali e portali turistici, facilitando l'estrazione di dati riguardanti infrastrutture, accessibilità e condizioni ambientali dei siti minerari. Questo processo ha consentito di aggregare un ampio spettro di informazioni aggiornate, utili per una valutazione accurata e tempestiva. I dati raccolti sono stati successivamente elaborati all'interno di un GIS, il quale ha raccolto la georeferenziazione dei siti minerari, agevolando l'analisi spaziale delle caratteristiche territoriali e infrastrutturali. Il GIS, in particolare, ha reso possibile visualizzare la distribuzione geografica dei siti musealizzati, sovrapporre vari strati informativi e analizzare i flussi turistici e le dinamiche territoriali.



Fig. 5. Schema di funzionamento del sistema di *web scraping* elaborato dagli autori in Python con le API di ChatGPT (Fonte: elaborazione degli autori)

Tale metodologia ha evidenziato criticità e opportunità, offrendo una solida base per confrontare le performance dei siti minerari riconvertiti³³. Parallelamente, l'osservazione diretta ha fornito una validazione empirica dei dati raccolti, volti a verificare la qualità delle infrastrutture, lo stato di conservazione e l'effettiva fruibilità dei siti minerari; questa duplice metodologia permette anche di validare il framework d'analisi utilizzato digitalmente e comprendere il reale risultato in termini di punteggi ottenuti, garantendo una visione più dettagliata e realistica della situazione dei siti minerari, andando a colmare eventuali lacune informative e di confermare i dati ottenuti tramite l'automazione.

Nella discussione dei risultati, l'analisi si è concentrata su un confronto tra le miniere delle Marche, della Sardegna e della Toscana, selezionate per la loro omogeneità in termini di tempistiche di riconversione e creazione dei parchi minerari a fini turistici da parte della Rete ReMi. La scelta di focalizzarsi su queste tre regioni ha permesso di condurre un'analisi comparativa coerente, esaminando realtà accomunate da un percorso di musealizzazione simile e da una analoga cronologia di sviluppo turistico; il Parco minerario storico e ambientale della Sardegna, il Parco museo delle miniere dell'Amiata e il Parco museo minerario delle miniere di zolfo delle Marche, istituiti tra il 2001 e il 2005, rappresentano modelli di riferimento per la valorizzazione del patrimonio minerario italiano³⁴. L'analisi comparativa di questi siti ha consentito di mettere in luce le similitudini nelle modalità di gestione e valorizzazione, nonché le differenze derivanti dalle peculiarità geografiche e culturali di ciascun contesto regionale.

L'approccio integrato di *web scraping*, GIS e osservazione diretta, insieme alla selezione di un campione omogeneo per la discussione dei risultati, ha reso possibile una valutazione multidimensionale e approfondita delle strategie di riconversione e valorizzazione di questi siti minerari; il sistema automatico ha comunque analizzato i dati di tutta la rete che per ragioni di spazi descrittivi non saranno riportati nella discussione dei risultati.

3.2. *Discussione dei risultati: le miniere marchigiane, quelle sarde e quelle toscane*

L'analisi dei KPI per del Parco Nazionale dello Zolfo di Marche e Romagna evidenzia una varietà di risultati in termini di gestione delle risorse, sostenibilità e qualità dei servizi offerti ai visitatori.

Il sito di Cabernardi si distingue per un discreto livello di conservazione

³³ Balletto *et al.* 2021; Marchi *et al.* 2021.

³⁴ Aristone, Di Loreto 2019.

delle infrastrutture turistiche, con punteggi positivi relativi alla preservazione delle strutture storiche e alla qualità dei servizi offerti ai visitatori. Tuttavia, la gestione dei rifiuti e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile rimangono limitati, con nessuna iniziativa significativa per il riciclo e solo un ridotto impiego di energie pulite. L'integrazione degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) risulta anch'essa limitata, riflettendo l'esigenza di implementare politiche ambientali più avanzate. In termini di eventi e attività culturali, il sito organizza annualmente un numero soddisfacente di eventi, contribuendo alla valorizzazione locale del sito. Sul piano dell'accessibilità e della sicurezza, il sito presenta livelli medi, con aree accessibili tra il 30% e il 70% e misure di sicurezza di livello intermedio.

Il sito di Bellisio Solfare presenta una situazione più critica, con carenze marcate in diversi aspetti della sostenibilità e della gestione turistica. In particolare, non vi sono iniziative di riciclo né di energia rinnovabile e l'integrazione degli SDG è assente. Dal punto di vista delle emissioni, si riscontra una gestione ambientale moderata, con alcune misure correttive adottate. Le infrastrutture turistiche sono in cattive condizioni e non vengono organizzati eventi o attività culturali rilevanti, indicando una scarsa capacità di attrarre visitatori. Anche i servizi risultano insoddisfacenti, con una bassa percentuale di aree accessibili ai visitatori e misure minime di sicurezza adottate. In generale, Bellisio Solfare necessita di interventi urgenti per migliorare la fruibilità del sito e la sua sostenibilità ambientale.

Il sito di San Lorenzo in Solfinelli emerge come uno dei più avanzati in termini di sostenibilità e qualità delle infrastrutture. Il riciclo dei rifiuti è gestito in maniera efficiente, con una percentuale compresa tra il 20% e il 50%, e oltre il 30% del fabbisogno energetico è coperto da energie rinnovabili. Il sito integra 4 SDG, dimostrando un impegno significativo verso lo sviluppo sostenibile. Anche le infrastrutture turistiche sono perfettamente preservate e restaurate, offrendo ai visitatori un'esperienza di qualità. Con oltre 7 eventi organizzati annualmente, San Lorenzo è un punto di riferimento per l'attrattività culturale della regione. Il sito si distingue inoltre per l'eccellente accessibilità, con più del 70% delle aree accessibili ai visitatori e standard di sicurezza elevati.

Infine, Perticara (Novafeltria) si colloca in una posizione intermedia tra Cabernardi e San Lorenzo. Sebbene il riciclo dei rifiuti sia ancora limitato, il sito ha implementato l'uso di energie rinnovabili in maniera consistente, coprendo tra il 30% e il 70% del fabbisogno. L'integrazione degli SDG è soddisfacente, con 4 obiettivi adottati. Le infrastrutture turistiche sono in buone condizioni, e vengono organizzati tra 4 e 6 eventi culturali ogni anno, offrendo ai visitatori un'esperienza accettabile. L'accessibilità è elevata, con oltre il 70% delle aree accessibili, mentre le misure di sicurezza sono di livello medio, adeguate a garantire un'esperienza sicura (tab. 2).

Nome del Sito e Punteggio medio	Gestione dei rifiuti	Gestione energetica	Integrazione SDG	Impatto ambientale	Infrastrutture turistiche	Eventi/attività	Qualità dei servizi	Accessibilità	Sicurezza
Cabernardi [1,56]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie
Bellisio Solfare [0,67]	[0] Nessun riciclo	[0] Nessuna energia rinnovabile	[0] Nessun SDG integrato	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[1] Scarse condizioni	[0] Nessun evento organizzato	[1] Servizi scadenti	[1] <30% delle aree accessibili	[1] Misure di sicurezza minime
San Lorenzo in Solfinelli [2,56]	[2] 20-50% dei rifiuti riciclati	[2] 30-70% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[3] Perfettamente conservato e restaurato	[3] +7 eventi organizzati	[3] Qualità eccellente	[3] >70% delle aree accessibili	[3] Eccellenti misure di sicurezza
Perticara [2,00]	[1] <20% dei rifiuti riciclati	[2] 30-70% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[3] >70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie

Tab. 2. Punteggi per il Parco Minerario di Marche e Romagna elaborata dall'AI *web scraping* integrati con l'osservazione diretta; schemata dall'Applicazione (Fonte: Elaborazione degli autori)

I dati relativi ai collegamenti ciclabili, ferroviari e stradali dei siti minerari del Parco Nazionale dello Zolfo di Marche e Romagna mostrano una situazione mista. Per quanto riguarda Cabernardi, esistono percorsi pedonali e ciclabili di rilevante interesse turistico, come il “Giro delle Due Miniere” che collega Cabernardi a Bellisio Solfare, un itinerario escursionistico che attraversa il villaggio di Cantarino, con una lunghezza di circa 7 km. Questo sentiero fa parte di un’offerta turistica che valorizza la mobilità lenta, ma non ci sono indicazioni specifiche riguardo a infrastrutture ciclabili dedicate oltre l’escursione. Per i collegamenti ferroviari, i siti si affidano principalmente alla stazione di Fabriano come punto di accesso per Cabernardi e Bellisio Solfare. Sebbene non esista una rete ferroviaria diretta connessa ai siti minerari, il trasporto su strada è ben sviluppato, con collegamenti stradali che consentono l’accesso tramite autobus o auto privata. L’accessibilità su larga scala mediante trasporti pubblici risulta limitata, con scarse opzioni di trasporto ferroviario o di piste ciclabili integrate direttamente ai siti minerari. I collegamenti dipendono principalmente dalla rete stradale e da percorsi a piedi o in bici a carattere turistico, mentre i trasporti ferroviari sono limitati a stazioni principali nelle città vicine. In generale, la sostenibilità dei trasporti verso i siti minerari è piuttosto limitata (tab. 3).

Nome del Sito	Piste ciclabili	Reti ferroviarie	Reti stradali	Punteggio medio
Cabernardi	1	1	2	1,3
Bellisio Solfare	0	1	1	0,7
San Lorenzo in Solfinelli	2	1	3	2,0
Perticara	1	1	2	1,3

Tab. 3. Punteggi per il Parco minerario di Marche e Romagna elaborati dall’AI *web scraping* integrata dall’osservazione diretta per la sostenibilità dei trasporti (Fonte: elaborazione degli autori)

I punteggi assegnati ai siti minerari del Monte Amiata riflettono un misto di qualità turistiche, infrastrutturali e ambientali, con variazioni significative tra i diversi siti.

Abbadia San Salvatore emerge come il sito con il miglior punteggio complessivo. Grazie alla perfetta conservazione delle infrastrutture e alla ricca offerta culturale, merita un punteggio elevato per infrastrutture turistiche e eventi e attività, con oltre sette eventi organizzati all’anno. Il sito dispone di energie rinnovabili tra il 30% e il 70%, ed è integrato con 4 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG). La gestione dei rifiuti rimane tuttavia limitata, con meno del 20% di riciclo. La sicurezza e l’accessibilità sono eccellenti, con misure di sicurezza adeguate e oltre il 70% delle aree accessibili.

Cornacchino, invece, presenta una situazione meno positiva. Non vi sono evidenti programmi di riciclo né di energia rinnovabile, e il sito organizza po-

chi eventi culturali. Le infrastrutture sono in condizioni mediocri, con pochi servizi a disposizione dei visitatori, risultando in punteggi bassi per qualità dei servizi e accessibilità. Anche le misure di sicurezza sono limitate, riflettendo la necessità di interventi infrastrutturali per migliorare l'attrattività turistica.

Il sito di Morone si trova in una posizione intermedia. Le infrastrutture sono preservate in modo soddisfacente, e vengono organizzati tra 4 e 6 eventi all'anno. L'uso di energie rinnovabili è limitato a meno del 30%, e la gestione delle emissioni ambientali presenta ancora margini di miglioramento. Tuttavia, la qualità dei servizi e l'accessibilità sono accettabili, sebbene non eccellenti.

In ultimo Siele presenta una condizione simile a quella di Morone, con una buona integrazione degli SDG e misure correttive per limitare le emissioni ambientali. Le infrastrutture turistiche sono preservate in modo adeguato, anche se la qualità dei servizi e la sicurezza possono essere ulteriormente migliorate (tab. 4).

La sostenibilità dei trasporti nei siti minerari del Monte Amiata varia notevolmente tra i diversi luoghi, con alcuni siti che presentano percorsi ben sviluppati e altri in cui sono assenti.

Abbadia San Salvatore offre, tra i siti analizzati, la migliore performance di trasporto sostenibile. Il sito è collegato alla stazione ferroviaria di Piancastagnaio, che facilita l'accesso al sito tramite l'integrazione di altri trasporti pubblici. È presente il Percorso della Miniera, un itinerario di 4,3 km che può essere percorso a piedi o in mountain bike, esplorando le antiche strutture minerarie. Questo contribuisce all'accessibilità del sito anche dal punto di vista escursionistico. Ad arricchire l'offerta, la ciclabile Piancastagnaio-Abbadia San Salvatore – lunga 1,8 km – permette di collegare in maniera sicura le due località, offrendo un'opzione di mobilità sostenibile anche per le famiglie e i ciclisti occasionali.

Cornacchino, invece, soffre di una carenza di infrastrutture sostenibili. Non vi sono percorsi ciclabili significativi e il sito non è ben collegato alla rete ferroviaria, con la stazione più vicina situata a Castel del Piano che richiede l'uso di trasporti su strada per essere raggiunto. Anche i percorsi pedonali sono limitati, il che riduce l'accessibilità e ostacola lo sviluppo turistico.

Morone presenta condizioni di trasporto più equilibrate rispetto a Cornacchino, sebbene i collegamenti ciclabili siano limitati; la presenza della stazione ferroviaria di Castel del Piano consente una discreta accessibilità. Sono presenti diversi percorsi escursionistici che offrono la possibilità di esplorare l'area a piedi, migliorando l'esperienza per i visitatori che desiderano un turismo attivo e sostenibile.

Anche Siele si basa principalmente sulla rete stradale per l'accessibilità. Come Morone, offre alcuni itinerari pedonali che permettono di scoprire la storia mineraria e naturale del Monte Amiata, sebbene non siano stati sviluppati percorsi ciclabili di rilievo. La mancanza di collegamenti ciclabili e ferroviari rappresenta un ostacolo per una mobilità pienamente sostenibile (tab. 5).

Nome del Sito e Punteggio medio	Gestione dei rifiuti	Gestione energetica	Integrazione SDG	Impatto ambientale	Infrastrutture turistiche	Eventi/attività	Qualità dei servizi	Accessibilità	Sicurezza
Abbadia San Salvatore [2,44]	[1] <20% dei rifiuti riciclati	[2] 30-70% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[3] Perfettamente conservato e restaurato	[3] +7 eventi organizzati	[3] Qualità eccellente	[3] >70% delle aree accessibili	[3] Eccellenti misure di sicurezza
Cornacchino [0,67]	[0] Nessun riciclo	[0] Nessuna energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[1] Scarse condizioni	[0] Nessun evento organizzato	[1] Servizi scadenti	[1] <30% delle aree accessibili	[1] Misure di sicurezza minime
Morone [1,56]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie
Siele [1,78]	[1] <20% dei rifiuti riciclati	[1] <30% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie

Tab. 4. Punteggi per il Parco Minerario del Monte Amiata elaborati dall'AI *web scraping* e integrati con l'osservazione diretta. Schermata dall'Applicazione (Fonte: elaborazione degli autori)

Nome del Sito	Piste ciclabili	Reti ferroviarie	Reti stradali	Punteggio medio
Abbadia San Salvatore	2	2	3	2,33
Cornacchino	0	1	1	0,67
Morone	1	1	2	1,33
Siele	1	1	2	1,33

Tab. 5. Punteggi per il Parco minerario del Monte Amiata elaborati dall'AI *web scraping* integrata dall'osservazione diretta per la sostenibilità dei trasporti (Fonte: elaborazione degli autori)

L'analisi dei punteggi medi assegnati ai siti del Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna rivela una varietà di performance nei settori della sostenibilità, della qualità turistica e delle infrastrutture, sottolineando sia i successi che le aree critiche in termini di gestione ambientale e valorizzazione culturale. Complessivamente, i siti minerari del parco mostrano una buona conservazione delle infrastrutture storiche, che rappresentano il cuore dell'attrattiva turistica e una moderata integrazione delle pratiche di sostenibilità.

Le Miniera di Montevecchio e la Miniera di Serbariu, con un punteggio medio di 2,33, si distinguono per l'eccellente conservazione delle infrastrutture minerarie, che sono state restaurate e valorizzate in maniera esemplare. Questi siti offrono un'alta qualità dei servizi turistici, grazie anche all'organizzazione di eventi culturali regolari, che contribuiscono a mantenere viva la memoria storica del lavoro minerario. Inoltre, entrambi i siti presentano una buona integrazione con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), in particolare nel campo della gestione energetica, dove sono stati implementati significativi interventi di utilizzo di energie rinnovabili, coprendo tra il 30% e il 70% del fabbisogno energetico. Tuttavia, la gestione dei rifiuti rimane un punto critico: il riciclo dei materiali è ancora inferiore al 20%, evidenziando la necessità di interventi più incisivi in questo settore per raggiungere una piena sostenibilità.

La Grotta di Santa Barbara, con un punteggio medio di 2,67, emerge come il sito con le migliori performance complessive. Questa grotta, oltre a rappresentare una delle meraviglie naturali e storiche del parco, ha beneficiato di importanti interventi di valorizzazione turistica e culturale, che la rendono perfettamente accessibile ai visitatori. Le infrastrutture sono mantenute a livelli eccellenti, la qualità dei servizi è elevata, e la gestione energetica si basa in buona parte su fonti rinnovabili. Questo sito vanta anche una forte integrazione degli SDG, con una solida gestione ambientale che contribuisce a ridurre le emissioni e migliorare l'efficienza energetica.

D'altra parte, siti come la Miniera di Ingurtosu, la Galleria Henry Buggeru, la Miniera di Su Zurfuru, la Miniera dell'Argentiera e la Miniera di Rosas, con un punteggio medio di 1,44, presentano infrastrutture turistiche

in condizioni soddisfacenti e una discreta qualità dei servizi, ma soffrono di gravi carenze nella gestione dei rifiuti e nell'uso delle energie rinnovabili. In questi siti, l'integrazione degli SDG è limitata, con una riduzione delle emissioni ancora insufficiente e un riciclo dei materiali pressoché inesistente. La conservazione delle strutture minerarie è comunque soddisfacente, e vengono organizzati eventi culturali e attività che attirano visitatori, ma tali sforzi non compensano le lacune nelle politiche ambientali.

Il Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna mostra diverse buone pratiche di conservazione e valorizzazione turistica, con alcune eccellenze come la Grotta di Santa Barbara, la Miniera di Montevecchio e la Miniera di Serbariu, che rappresentano modelli di riferimento per una gestione sostenibile e turisticamente attrattiva. Tuttavia, persistono sfide significative in termini di sostenibilità ambientale, soprattutto nei siti minori, che richiedono interventi mirati per migliorare la gestione dei rifiuti, aumentare l'uso di energie rinnovabili e ridurre le emissioni complessive. L'adozione di pratiche più incisive in questi ambiti potrebbe rafforzare ulteriormente il valore del parco come modello di geoturismo sostenibile, contribuendo a preservare il patrimonio minerario per le future generazioni (tab. 6).

La Miniera di Montevecchio gode di una buona accessibilità grazie al "Levante Bike Tour", un percorso ciclabile che attraversa l'area mineraria storica e permette di esplorare la zona su due ruote. La rete stradale è ben sviluppata, con accessi facilitati dalla Strada Provinciale 66, che collega Guspini alla Costa Verde. In aggiunta la stazione ferroviaria di San Gavino offre un punto di accesso ferroviario relativamente vicino, migliorando la sostenibilità dei trasporti verso il sito. La Miniera di Serbariu è altrettanto ben servita, grazie alla vicina stazione ferroviaria di Carbonia, uno dei principali nodi della regione. Sebbene la rete ciclabile sia limitata, il sito è facilmente raggiungibile via gomma. Questo contribuisce a un buon livello di accessibilità per i visitatori che utilizzano mezzi pubblici o privati.

Il Cammino Minerario di Santa Barbara, un percorso escursionistico che attraversa diversi siti, tra cui Buggerru, Ingurtosu e Montevecchio, è un'importante infrastruttura pedonale che migliora la mobilità sostenibile nell'area. Tuttavia, la Miniera di Ingurtosu e la Galleria Henry Buggerru mostrano ancora carenze nelle connessioni ciclabili e ferroviarie, affidandosi principalmente alla rete stradale per l'accesso.

I siti come Su Zurfuru e Argentiera mostrano notevoli lacune infrastrutturali, con pochi collegamenti ciclabili e ferroviari, costringendo i visitatori a utilizzare principalmente veicoli privati per raggiungere queste destinazioni, riducendo così la sostenibilità dei trasporti (tab. 7).

Nome del Sito e Punteggio medio	Gestione dei rifiuti	Gestione energetica	Integrazione SDG	Impatto ambientale	Infrastrutture turistiche	Eventi/attività	Qualità dei servizi	Accessibilità	Sicurezza
Miniera di Montevecchio [2,33]	[1] <20% dei rifiuti riciclati	[2] 30-70% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[3] Perfettamente conservato e restaurato	[3] +7 eventi organizzati	[3] Qualità eccellente	[3] >70% delle aree accessibili	[3] Eccellenti misure di sicurezza
Miniera di Ingurtosu [1,44]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie
Galleria Buggerru [1,44]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie
Miniera di Serbariu [2,33]	[1] <20% dei rifiuti riciclati	[2] 30-70% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[3] Perfettamente conservato e restaurato	[3] 7+ eventi organizzati	[3] Qualità eccellente	[3] >70% delle aree accessibili	[3] Eccellenti misure di sicurezza
Miniera di Su Zurfuru [1,44]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie
Miniera dell'Argentiera [1,44]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie
Grotta di Santa Barbara [2,67]	[1] <20% dei rifiuti riciclati	[2] 30-70% energia rinnovabile	[2] 4-6 SDG integrati	[2] Emissioni moderate, alcune misure correttive	[3] Perfettamente conservato e restaurato	[3] +7 eventi organizzati	[3] Qualità eccellente	[3] >70% delle aree accessibili	[3] Eccellenti misure di sicurezza
Miniera di Rosas [1,44]	[0] Nessun riciclo	[1] <30% energia rinnovabile	[1] 1-3 SDG integrati	[1] Alte emissioni, misure correttive minime	[2] Conservazione soddisfacente	[2] 4-6 eventi organizzati	[2] Qualità accettabile	[2] 30-70% delle aree accessibili	[2] Misure di sicurezza medie

Tab. 6. Punteggi per il Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna elaborati dall'AI *web scraping* e integrati con l'osservazione diretta. Schermata dall'Applicazione (Fonte: elaborazione degli autori)

Nome del Sito	Piste ciclabili	Reti ferroviarie	Reti stradali	Punteggio medio
Miniera di Montevocchio	1	2	3	2,00
Miniera di Ingurtosu	0	1	2	1,00
Galleria Buggerru	1	1	2	1,33
Miniera di Serbariu	1	2	3	2,00
Miniera di Su Zurfuru	0	1	2	1,00
Miniera dell'Argentiera	0	1	2	1,00
Grotta di Santa Barbara	1	2	3	2,00
Miniera di Rosas	0	1	2	1,00

Tab. 7. Punteggi per il Parco Geominerario Storico e Ambientale di Sardegna elaborati dall'AI *web scraping* integrata dall'osservazione diretta per la sostenibilità dei trasporti (Fonte: elaborazione degli autori)

3.3. Confronti delle valutazioni e proposte

Il confronto delle performance dei siti minerari nelle regioni delle Marche, Toscana e Sardegna evidenzia differenze significative nella gestione della sostenibilità, nelle infrastrutture turistiche e nei trasporti.

Le miniere marchigiane mostrano una variabilità nelle performance: San Lorenzo in Solfinelli che emerge come il sito migliore con un punteggio medio di 2,71. Questo risultato lo distingue per la qualità delle infrastrutture turistiche, indicativo di un sito ben preservato e capace di attrarre visitatori attraverso eventi e attività mirate. La buona integrazione di pratiche sostenibili, come la gestione energetica e l'impatto ambientale contenuto, riflette una politica gestionale orientata al lungo termine che ben si allinea agli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG). La sua accessibilità, sebbene buona, potrebbe ancora beneficiare di un miglioramento nei collegamenti intermodali.

Dall'altra parte, i siti di Cabernardi e Bellisio Solfare si attestano come i più deboli della regione, con punteggi medi rispettivamente di 1,71 e 1,15; quest'ultimo, in particolare, presenta gravi lacune nelle infrastrutture turistiche e nella gestione dei trasporti, suggerendo una marginalizzazione geografica che ha inciso negativamente sullo sviluppo turistico del sito. Cabernardi, pur essendo uno dei centri di riferimento storici per l'estrazione mineraria nelle Marche, evidenzia difficoltà nell'integrazione della sostenibilità ambientale, segnalando che le politiche di riqualificazione non hanno ancora raggiunto livelli ottimali di efficienza. Questi siti si trovano in aree interne e meno connesse alla rete infrastrutturale primaria, il che limita le possibilità di attrazione turistica e di integrazione con le principali reti di trasporto.

Perticara (Novafeltria), con una media di 2,11, rappresenta una situazione intermedia: l'infrastruttura turistica e l'accessibilità sono sufficientemente svi-

luppate per supportare un flusso moderato di turisti, ma si nota una mancanza di iniziative sostenibili più avanzate. L'analisi geografica di questo sito evidenzia come la sua posizione, situata tra le colline dell'entroterra marchigiano, limiti le possibilità di collegamenti efficienti con altre attrazioni culturali e naturali, riducendo così il potenziale di attrazione di un turismo integrato.

La Toscana, con siti come Abbadia San Salvatore e Siele, si dimostra all'avanguardia, con punteggi medi rispettivamente di 2,59 e 2,55. Questi risultati possono essere interpretati in chiave geografica come la manifestazione di un sistema territoriale più integrato, con una maggiore connessione tra le attrazioni turistiche, facilitata da una rete infrastrutturale ben sviluppata. I siti toscani beneficiano della prossimità a centri urbani e vie di comunicazione principali che favoriscono non solo l'accessibilità ma anche una pianificazione territoriale che consente la promozione di itinerari culturali e paesaggistici. L'elevato punteggio nella gestione sostenibile riflette politiche regionali più incisive, mirate alla conservazione del patrimonio culturale e ambientale.

La Sardegna, con siti come Santa Barbara che raggiunge un punteggio di 2,56, dimostra una notevole capacità di attrazione turistica, legata principalmente alla qualità delle infrastrutture e all'offerta di esperienze culturali e naturalistiche. Tuttavia, la maggior parte dei siti sardi, come Ingurtosu, Su Zurfuru, e Argentiera, ottiene punteggi medi inferiori a 1,5, indicando una forte criticità nelle infrastrutture turistiche e, soprattutto, nella sostenibilità dei trasporti.

I siti sardi sono situati in aree remote e difficili da raggiungere, con collegamenti limitati alle principali arterie stradali e ferroviarie. L'accessibilità ridotta influisce negativamente sulla sostenibilità complessiva dei siti, poiché i turisti devono fare ricorso principalmente a mezzi privati, aumentando così l'impatto ambientale. La scarsità di eventi e attività organizzate evidenzia una sottoutilizzazione del potenziale turistico, mentre le politiche di gestione sostenibile sono ancora in fase embrionale.

In termini di coinvolgimento delle comunità locali (KPI specifici e descrittori in tab. 1), i punteggi sono stati elaborati su base regionale rispetto ai casi studio proposti e sintetizzati in tabella 8. Quest'ultima mostra i valori medi di sostenibilità e coinvolgimento comunitario per ciascuna regione, evidenziando come la Toscana raggiunga i risultati più alti sia sul piano dell'efficacia gestionale (media sostenibilità 2,17) sia su quello dell'inclusione delle popolazioni locali (media coinvolgimento 2,97). Le Marche, pur facendo registrare una bassa sostenibilità (1,8), mostrano un discreto coinvolgimento comunitario (2,19), indice di un tessuto sociale sensibile a iniziative di riqualificazione, ma ancora carente dal punto di vista ambientale e infrastrutturale. La Sardegna si colloca in una posizione intermedia, con una media di sostenibilità pari a 1,97 e un coinvolgimento di 2,61, evidenziando un buon potenziale di partecipazione locale, sebbene permangano alcune criticità, in particolare sull'accessibilità dei siti e sulle strategie di trasporto sostenibile (tab. 8).

Regione	Sostenibilità media	Coinvolgimento delle comunità locali media
Marche	1,8	2,19
Toscana	2,17	2,97
Sardegna	1,97	2,61

Tab. 8. Confronto tra medie di sostenibilità dei parchi minerari regionali e il coinvolgimento comunitario delle aree coinvolte. Elaborazione con AI *web scraping* (Fonte: elaborazione degli autori)

Questo quadro conferma come, laddove siano presenti politiche integrate di pianificazione territoriale, i livelli di sostenibilità possano crescere di pari passo con la partecipazione attiva della comunità locale. Allo stesso tempo, gli indici di coinvolgimento comunitario non sempre corrispondono a un elevato grado di sostenibilità ambientale, come dimostrano le Marche, dove la tensione partecipativa non è ancora supportata da adeguate strategie di salvaguardia e di efficientamento. Nel contesto della Sardegna, invece, la discrepanza tra punteggi ambientali e partecipazione comunitaria indica la necessità di consolidare le iniziative che, già ora, vedono le popolazioni locali attive nel processo di valorizzazione, ma che richiedono un ulteriore sforzo sul fronte infrastrutturale e dei trasporti per garantire una fruizione più sostenibile dei siti minerari.

L'analisi geografica suggerisce che la localizzazione e l'integrazione territoriale sono elementi chiave che influenzano il successo delle ex-miniere come destinazioni turistiche. I siti che beneficiano di collegamenti con infrastrutture di trasporto efficienti e che sono vicini ad altre attrazioni culturali e naturali mostrano una performance migliore, come evidente nel caso della Toscana. Al contrario, le miniere situate in aree marginali, come molti siti sardi e alcuni siti marchigiani, richiedono investimenti significativi per migliorare la connettività e la fruibilità da parte dei visitatori.

I risultati del confronto evidenziano l'importanza della pianificazione territoriale e della geografia delle infrastrutture per promuovere uno sviluppo turistico sostenibile nei siti minerari. I siti delle Marche, in particolare, hanno enorme potenziale, ma necessitano di una maggiore attenzione nella gestione della sostenibilità e nell'integrazione con i circuiti turistici regionali per competere efficacemente con le realtà più avanzate come quelle toscane.

3.4. *Logistica e isolamento geografico: analisi della spazialità dei siti minerari e sviluppi turistici*

La valorizzazione turistica dei siti minerari dismessi, pur rappresentando un'opportunità significativa per la rigenerazione territoriale, si scontra con criticità strutturali che meritano un'analisi approfondita in ottica geografica. L'i-

solamento spaziale e le difficoltà logistiche costituiscono elementi di particolare rilevanza, in quanto condizionano profondamente le possibilità di sviluppo turistico sostenibile di questi luoghi³⁵. La collocazione periferica dei siti estrattivi, originariamente determinata dalla distribuzione geologica dei giacimenti e dalle logiche produttive del settore minerario, si configura oggi come un possibile ostacolo alla loro conversione in destinazioni turistiche. La maggior parte dei complessi minerari analizzati si trova infatti in aree marginali rispetto ai principali assi di comunicazione e ai poli turistici consolidati, con conseguenti problematiche di accessibilità che incidono significativamente sulla loro attrattività.

L'analisi comparativa dei casi di studio, condotta attraverso operazioni di *geoprocessing* nel GIS e con il supporto dell'AI in Python, evidenzia come la distanza dai principali nodi infrastrutturali rappresenti un fattore limitante comune a numerosi siti. Le miniere di Bellisio Solfare e Cabernardi nelle Marche, ad esempio, distano rispettivamente 45 e 52 km dalla stazione ferroviaria di Fabriano, principale punto di accesso all'area mediante trasporto pubblico; analogamente, i siti del Monte Amiata si collocano a distanze considerevoli dalle principali arterie autostradali (A1), richiedendo deviazioni di almeno 40-60 minuti su strade provinciali caratterizzate da percorsi tortuosi e tempi di percorrenza elevati, particolarmente critici durante la stagione invernale.

La marginalità geografica si traduce in una serie di problematiche interconnesse che influenzano l'intero sistema di fruizione turistica³⁶. In primo luogo, si osserva una significativa carenza infrastrutturale che interessa sia la rete viaria di accesso sia i sistemi di mobilità sostenibile; le strade che conducono ai siti minerari presentano frequentemente caratteristiche inadeguate in termini di manutenzione, segnaletica e sicurezza, con particolare criticità nei contesti montani e collinari. Il caso della miniera di Ingurtosu in Sardegna risulta emblematico: nonostante il suo indiscutibile valore storico-culturale, l'accesso al sito è condizionato da una viabilità secondaria che, soprattutto nei periodi di maggiore affluenza, manifesta evidenti limiti di capacità e sicurezza.

La questione dell'accessibilità si articola ulteriormente nella quasi totale assenza di sistemi di trasporto pubblico dedicati. L'analisi dei dati evidenzia come la maggioranza dei siti sia raggiungibile esclusivamente mediante mezzi privati, con collegamenti pubblici sporadici o del tutto assenti, in particolare nei fine settimana e nei periodi festivi; questa condizione determina una dipendenza pressoché totale dall'automobile privata, con evidenti implicazioni in termini di sostenibilità ambientale e di inclusività sociale dell'offerta turistica.

Le criticità logistiche si manifestano anche nella difficoltà di integrazione dei siti minerari all'interno di circuiti turistici più ampi. L'isolamento geografico ostacola, infatti, la creazione di percorsi integrati che potrebbero valoriz-

³⁵ Adamo 2006; Dallari, Mariotti 2012.

³⁶ Bagnoli 2018; Lemmi 2009.

zare sinergicamente diverse attrazioni territoriali. La miniera di Perticara è un esempio di come questo sito di indubbia rilevanza faticò a inserirsi nei circuiti turistici dell'entroterra romagnolo, rimanendo – di fatto – escluso dai flussi principali che interessano la regione.

Un ulteriore aspetto critico riguarda la connettività digitale, elemento sempre più determinante nell'esperienza turistica contemporanea. Molti siti minerari si trovano in aree caratterizzate da una copertura di rete mobile insufficiente o discontinua, che limita significativamente la possibilità di implementare soluzioni tecnologiche innovative per la fruizione turistica. Nelle aree più remote della Sardegna, come Ingurto o Su Zurfuru, la connessione è intermittente o assente, impedendo l'utilizzo di applicazioni di navigazione, audioguide digitali o sistemi di pagamento elettronico, strumenti ormai essenziali per un'offerta turistica competitiva.

La stagionalità accentuata rappresenta un'ulteriore conseguenza dell'isolamento geografico. Le difficoltà di accesso, particolarmente evidenti nei mesi invernali, determinano una concentrazione dei flussi turistici in periodi limitati dell'anno, compromettendo in parte la sostenibilità economica delle strutture e la stabilità occupazionale del personale; questo carattere è proprio dei siti dell'Amiata e dell'Appennino marchigiano, dove le condizioni climatiche invernali possono rendere problematico l'accesso. Le limitazioni nei servizi di accoglienza costituiscono un'ulteriore criticità. L'isolamento rende economicamente insostenibile lo sviluppo di strutture ricettive e di ristorazione nelle immediate vicinanze dei siti, costringendo i visitatori a spostarsi verso centri più grandi e riducendo la possibilità di trattenere i flussi turistici sul territorio per periodi prolungati. La miniera di Bellisio Solfare, ad esempio, non dispone di strutture ricettive nel raggio di diversi chilometri, limitando significativamente le possibilità di sviluppo di un'offerta turistica articolata.

Nonostante queste criticità, l'analisi comparativa ha evidenziato alcune esperienze virtuose che suggeriscono possibili strategie di mitigazione. Il caso di Abbadia San Salvatore rappresenta un esempio significativo di come l'isolamento geografico possa essere parzialmente superato attraverso un approccio integrato alla mobilità: il sito partecipa di un sistema di collegamenti comprendente la stazione ferroviaria di Piancastagnaio e percorsi ciclabili dedicati, come la ciclovia Piancastagnaio-Abbadia San Salvatore, che offre un'alternativa sostenibile all'uso dell'automobile.

Analogamente, il Cammino Minerario di Santa Barbara in Sardegna dimostra come la creazione di percorsi escursionistici che attraversano diversi siti minerari possa rappresentare un'opportunità per valorizzare l'isolamento come elemento distintivo dell'esperienza turistica, trasformando una criticità in un fattore di attrattività per segmenti specifici di domanda orientati al turismo attivo e sostenibile (fig. 6).

Dall'analisi condotta appare necessario sviluppare strategie integrate che affrontino le criticità logistiche attraverso un approccio multiscale: a livello

locale, risulta prioritario migliorare la segnaletica stradale, potenziare i servizi di trasporto pubblico nei periodi di maggiore affluenza turistica e sviluppare sistemi di mobilità alternativa; a scala regionale, emerge l'esigenza di integrare i siti minerari all'interno di reti turistiche più ampie, valorizzando le connessioni con altri attrattori territoriali e sviluppando pacchetti turistici integrati. L'implementazione di piattaforme digitali per la promozione e la fruizione dei siti minerari potrebbe compensare parzialmente le difficoltà di accesso fisico, ampliando la visibilità di questi luoghi e migliorando l'esperienza di visita attraverso soluzioni innovative di realtà aumentata e virtuale.

Approcci strategici e sistemi integrati che valorizzino le specificità territoriali e sviluppino soluzioni innovative di accessibilità e fruizione potrebbero essere implementate per mitigare – almeno parzialmente – le criticità logistiche e spaziali di questi siti, trasformando l'isolamento in un elemento distintivo dell'offerta turistica e in un'opportunità per lo sviluppo di forme di turismo esperienziale e sostenibile.

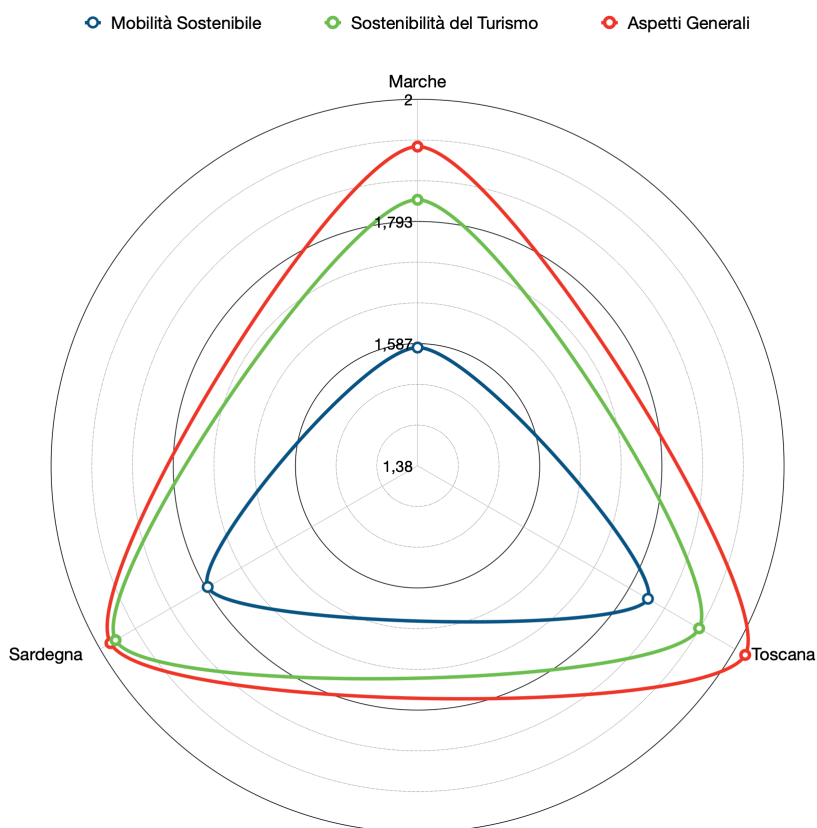


Fig. 6. Elaborazione dei dati delle performance su grafico a radar (Fonte: elaborazione degli autori)

4. Conclusioni

A livello nazionale, il recupero turistico dei siti minerari e industriali dismessi rappresenta oggi un fenomeno consolidato, seppur fortemente connesso alle peculiarità geografiche e socioculturali dei singoli territori. La diffusione di parchi geominerari, ecomusei e siti industriali riconvertiti in regioni come Sardegna, Toscana, Marche o Sicilia dimostra la maturità di un processo di valorizzazione che restituisce centralità al patrimonio industriale e minerario come risorsa culturale, storica e ambientale. Tali iniziative hanno assunto il valore di strumenti per la riscoperta e la valorizzazione della memoria collettiva, favorendo il rafforzamento delle identità territoriali locali.

Sotto il profilo normativo e istituzionale, l'inclusione dei siti minerari dismessi tra i beni culturali tutelati dal Codice dei Beni Culturali (D.Lgs. 42/2004) ha costituito un significativo riconoscimento a livello nazionale, sebbene la frammentarietà delle legislazioni regionali continui a limitare un approccio organico al fenomeno. La recente programmazione strategica nazionale, incentrata sul PNRR, ha creato nuove occasioni di investimento per rigenerare il patrimonio industriale e minerario, promuovendo interventi legati alla sostenibilità, alla mobilità dolce e alla tutela dell'autenticità dei luoghi. Parallelamente, le reti istituzionali e associative, quali la Rete Nazionale dei Parchi, i Musei Minerari Italiani (ReMi)³⁷ e l'*European Route of Industrial Heritage* (ERIH)³⁸, hanno favorito la diffusione di buone pratiche e lo sviluppo di strategie coordinate di promozione territoriale, contribuendo ad attrarre flussi turistici di qualità e a sviluppare sinergie tra siti minerari e altre risorse territoriali.

Sul piano socioculturale, il turismo minerario e industriale ha mostrato un crescente potenziale, con milioni di visitatori italiani che manifestano interesse per esperienze culturali profonde, consapevoli e orientate alla comprensione delle trasformazioni socio-territoriali. Tale tendenza evidenzia come questi siti non solo rappresentino una nicchia culturale, ma possano costituire veri e propri motori di sviluppo locale, integrandosi pienamente in sistemi territoriali più ampi e contribuendo a mitigare fenomeni di pressione turistica concentrata nelle destinazioni tradizionali.

I contesti territoriali in esame, caratterizzati da una varietà di sfumature paesaggistiche che spaziano dall'entroterra alle aree costiere, offrono rilevanti opportunità per la valorizzazione dei siti minerari dismessi, trasformandoli in nuovi motori di sviluppo turistico sostenibile. Le miniere, che in passato rivestivano un ruolo fondamentale nell'economia industriale nazionale e regionale, possono oggi essere reinterpretate come attrattori di un turismo alternativo, che coniuga la tutela del patrimonio naturale e culturale con la creazione di espe-

³⁷ <<https://tinyurl.com/mu4b2ath>>, 19.08.2025.

³⁸ <<https://www.erih.net>>; <<https://tinyurl.com/ydvwd24r>>, 19.08.2025.

rienze immersive e autentiche³⁹. Questo ripensamento richiede, come primo passo, un'analisi approfondita della posizione geografica e delle reti territoriali, così da delineare un piano che integri accessibilità e rispetto per l'ambiente.

Il più delle volte, le ex-aree minerarie dismesse sono situate in contesti marginali, distanti da grandi centri urbani e da reti infrastrutturali consolidate. Questo isolamento, pur rappresentando un ostacolo in termini di accessibilità ai flussi turistici, offre altresì un vantaggio in termini di immersione nell'ambiente naturale, favorendo un'esperienza turistica più intima e profonda⁴⁰. Per superare le difficoltà logistiche, si ritiene fondamentale promuovere la mobilità slow, sviluppata attraverso percorsi ciclopedonali e trasporti pubblici, che possano garantire un accesso fluido e sostenibile ai geositi, incentivando al contempo un turismo esperienziale⁴¹.

Il rafforzamento delle connessioni tra i geositi minerari e altre realtà locali di attrazione, come i parchi naturali, rappresenta un ulteriore elemento strategico per la valorizzazione integrata del territorio. Tali sinergie tra siti minerari e realtà naturali protette, siano esse nazionali o regionali, potrebbero attrarre una tipologia di turista particolarmente sensibile alla sostenibilità e alla cultura locale. Tuttavia, occorre prestare attenzione ai rischi derivanti da una politica di incremento massivo dei flussi turistici, che potrebbe mettere a repentaglio l'equilibrio ecologico e sociale di queste aree, già fragili e depresse. La governance locale deve quindi fondarsi su modelli che assumano la sostenibilità come principio irrinunciabile. Anche considerando le complessità legate alla "capacità di carico", appare necessario coordinare i vari fattori coinvolti nella trasformazione sostenibile dei siti industriali, per generare nuove opportunità di sviluppo. In questa prospettiva, non sono venuti meno pronunciamenti sull'opportunità di "accompagnare al cambiamento" le comunità residenti attraverso iniziative *bottom up*, andando a levigare le resistenze, legate, perlopiù, a norme istituzionali e culturali che derivano da un passato di mono produzione industriale⁴². In parallelo, nonostante le opportunità offerte dal turismo minerario, è bene tenere in considerazione le numerose sfide che ne derivano. Uno degli ostacoli principali risiede, infatti, nella difficile armonizzazione tra sviluppo economico e tutela del patrimonio culturale e ambientale. In molti casi, infatti, gli interessi economici legati alla crescita del turismo possono entrare essi stessi in conflitto con la necessità di preservare l'autenticità dei luoghi e il benessere delle comunità locali. Un ulteriore rischio è rappresentato dalla gentrificazione dei siti riconvertiti⁴³, che potrebbe determinare una trasformazione del tessuto socioeconomico a favore di investitori esterni, con

³⁹ Arwel, Llurdé 1996.

⁴⁰ Conlin, Jolliffe 2010.

⁴¹ Carrera, Barbuti 2020; Longo, Cicirello 2017; Testa 2023.

⁴² Della Lucia, Pashkevich 2022.

⁴³ Cizler 2012.

il conseguente rischio di marginalizzazione delle popolazioni autoctone. Per evitare tali criticità, divengono funzionali strategie di *governance* partecipativa e promozione politica di turismo responsabile.

In questo contesto, l'adozione di innovazioni tecnologiche, tra cui l'impiego di fonti di energia rinnovabile e la promozione di soluzioni infrastrutturali intermodali, può rivelarsi fondamentale per ridurre l'impatto ambientale e garantire una gestione più efficiente delle risorse⁴⁴. La tutela di tale ecosistema turistico non solo contribuirebbe a rinnovare le aree minerarie sotto l'egida della Rete ReMi, ma inciderebbe positivamente sulla mitigazione dei rischi per la salute dell'uomo e dell'ambiente. Allo stesso tempo, il recupero e la valorizzazione di questi territori, spesso dimenticati, si tradurrebbero in un'opportunità per preservare porzioni significative di patrimonio geologico, storico, culturale e antropologico, offrendo "luoghi di riflessione" sul rapporto tra uomo e ambiente e promuovendo una maggiore consapevolezza delle trasformazioni territoriali⁴⁵.

Il caso delle Marche mostra che un approccio sistemico e partecipativo consente di inserire i siti minerari in percorsi turistici regionali capaci di collegare borghi storici, aree protette e zone costiere. Un approccio di questo tipo permetterebbe di rilanciare il turismo nelle zone interne, spesso trascurate, e contemporaneamente di ridurre la pressione esercitata sulle coste, già provate da afflussi eccessivi. In questo scenario, la creazione di un reticolo tematico che congiunga le ex-miniere del retroterra marchigiano con le principali attrazioni turistiche regionali potrebbe rappresentare un passo significativo per il rilancio economico e per la diffusione di un turismo sostenibile, capace di coniugare il rispetto per l'ambiente con lo sviluppo locale⁴⁶.

In conclusione, la trasformazione delle zone estrattive in destinazioni turistiche sostenibili non solo si configura come una via possibile per preservare e valorizzare il patrimonio minerario, ma offre anche l'opportunità di ridefinire il legame tra territorio e comunità, tra storia e futuro, in un'ottica che guardi alla valorizzazione integrata e sostenibile delle risorse, a beneficio tanto delle popolazioni locali quanto dei visitatori. L'esperienza di diversi siti minerari riconvertiti dimostra come il coinvolgimento delle comunità locali sia un fattore determinante per il successo delle strategie di valorizzazione. Modelli di cogestione tra istituzioni pubbliche e attori locali hanno consentito di sviluppare forme di turismo che non solo preservano il patrimonio minerario, ma generano anche benefici diretti per la popolazione residente. Attraverso processi di partecipazione attiva, le comunità possono contribuire a definire le modalità di fruizione del patrimonio minerario, garantendo una narrazione

⁴⁴ Armis, Kanegae 2020.

⁴⁵ Corbisiero *et al.* 2019; Lak *et al.* 2019; Corbisiero, Ruspini 2020.

⁴⁶ Cannizzaro, Corinto 2011; Cerquetti, Montella 2012.

autentica e culturalmente sostenibile. In questo processo, anche in una prospettiva reticolare di respiro sovranazionale, la sinergia tra istituzioni, enti locali e comunità è fondamentale per garantire il successo di un modello di sviluppo turistico che sia tanto economicamente vantaggioso quanto ecologicamente responsabile⁴⁷.

Riferimenti bibliografici / References

- AIPAI (2017), *Il patrimonio industriale minerario e i suoi valori*, Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.
- Adamo F. (2006), *Sviluppo e sottosviluppo nell'era del globalismo*, in *Percorsi di geografia sociale*, a cura di D. Lombardi, Bologna: Patron, pp. 165-192.
- Armis R., Kanegae H. (2020), *The Attractiveness of a Post-Mining City as a Tourist Destination from the Perspective of Visitors: A Study of Sawahlunto Old Coal Mining Town in Indonesia*, «Asia-Pacific Journal of Regional Science», n. 4, pp. 443-461, <<https://doi.org/10.1007/s41685-019-00137-4>>.
- Aristone O., Di Loreto A. (2019), *Luoghi irrisolti. Valorizzazione dei piccoli e medi bacini minerari in Italia*, «OPUS», n. 2, pp. 129-146.
- Arwel E., Llurdé J.C. (1996), *Mines and Quarries: Industrial Heritage Tourism*, «Annals of Tourism Research», 23, n. 2, pp. 341-363, <[https://doi.org/10.1016/0160-7383\(95\)00067-4](https://doi.org/10.1016/0160-7383(95)00067-4)>.
- Bagnoli L. (2018), *Manuale di geografia del turismo. Dal Grand Tour al piano strategico*, Torino: UTET Università.
- Ballestrazzi P., Berry P., Fabbri S. (1991), *Il censimento del patrimonio minerario nazionale ai fini del recupero ambientale delle aree dismesse*, Atti dell'incontro ANIM "Riabilitazione delle aree minerarie" (Abbadia S. Salvatore, 15 novembre 1991), Parma: Ed. PEI, pp. 11-20.
- Balletto G., Borruso G., Milesi A., Ladu M., Mundula L. (2021), *Ancient Mining Paths and Slow Tourism. Assessments and Challenges in Sardinia (Italy)*, Atti del convegno International Conference on Computational Science and Its Applications (Cagliari, 13 settembre 2021), a cura di O. Gervasi, B. Murgante, S. Misra, C. Garau, I. Blečić, D. Tanar, B.O. Apduhan, A.M.A.C. Rocha, E. Tarantino, C.M. Torre, Berlino: Springer, pp. 275-287.
- Berry P., Bandini A., D'Aquino C. (2011), *Classificazione dei siti minerari sotterranei abbandonati mediante un indice di rischio statico-strutturale*, «Quaderni Ambiente e Società», n. 3, pp. 31-43.
- Betti S., Nicosia E., Porto C. (2011), *Polycentrism in the Marche region, a strategic factor for a competitive development in sustainability*, in *Compet-*

⁴⁷ Pau et al. 2022.

- itiveness in Sustainability: the territorial dimension in the implementation of Lisbon/Gothenburg processes in Italian regions and provinces*, a cura di M. Prezioso, Bologna: Pàtron Editore, pp. 197-225.
- Bozzato S., a cura di (2021), *Turismo comunità territori: frontiere di sostenibilità*, Milano: Mimesis.
- Brady B.H.G., Barry P. (2004), *Rock Mechanics for Underground Mining*, Dordrecht: Kluwer.
- Burzi I. (2013), *Nuovi paesaggi e aree minerarie dismesse*, Firenze: Firenze University Press.
- Cannizzaro S., Corinto G. (2011), *La regione Marche: un modello di organizzazione sostenibile dello spazio turistico?*, in *Per una geografia del turismo. Ricerche e casi studio in Italia*, a cura di S. Cannizzaro, Bologna: Pàtron Editore, pp. 181-209.
- Carrera L., Barbuti N. (2020), *Il turismo esperienziale e le nuove strategie di marketing territoriale*, Atti del 2nd UNICART Interdisciplinary International Conference "Management, Tourism and Development of Territory" (Dubrovnik, 6-7 April 2020), a cura di F.D. d'Ovidio, F. Pavia, F. Scalera, International Academic Research Center Str, pp. 61-71.
- Cerquetti M. (2023), *La gestione delle relazioni tra musei e territorio. Reti, sistemi e distretti culturali*, in *Museo e territorio (1972-2000). Politiche culturali nella stagione delle riforme*, a cura di V. Curzi, Milano: SKIRA, pp. 247-261.
- Cerquetti M., Montella M. (2012), *Paesaggio e patrimonio culturale come fattori di vantaggio competitivo per le imprese di prodotti tipici della regione Marche*, in XXIV Convegno annuale di Sinergie "Il territorio come giacimento di vitalità per l'impresa" (Lecce, Università del Salento, 18-19 ottobre 2012), Referred Electronic Conference Proceeding, Verona: CUEIM, pp. 549-562.
- Cizler J. (2012), *Urban Regeneration Effects on Industrial Heritage and Local Community. Case Study: Leeds, UK*, «Sociology and Space (Sociologija i proctor)», 50, n. 2, pp. 223-236, <<https://doi.org/10.5673/SIP.50.2.5>>.
- Conlin M., Jolliffe L. (2010), *Mining Heritage and Tourism*, London: Routledge.
- Corbisiero F., Paura R., Ruspini E. (2019), *Le sfide e i valori del turismo nell'antropocene*, «Fuori Luogo. Journal of Sociology of Territory, Tourism, Technology», 6, n. 2, pp. 6-9.
- Corbisiero F., Ruspini E. (2020), *Il futuro del turismo. Sfide tecnologiche e digitali nell'Antropocene*, «FUTURI», n. 12, pp. 1-152.
- Dallari, F., Mariotti, A. (2012), *Editoriale: Immaginare turistici*, «VIA@», 1, n. 1, pp. 1-6.
- De Andreis F. (2023), *Partecipazione delle comunità locali, sostenibilità e turismo*, «Documenti Geografici», n. 2, pp. 443-469, <http://dx.doi.org/10.19246/DOCUGEO2281-7549/202302_23>.
- Dematteis G., Governa F. (2005), *Territorialità, sviluppo locale, sostenibilità: il modello SLoT*, Roma: FrancoAngeli.

- Della Lucia M., Pashkevich A. (2022), *A sustainable afterlife for post-industrial sites: balancing conservation, regeneration and heritage tourism*, «European Planning Studies», 31, n. 3, pp. 641-661, <<https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2154141>>.
- Favas P.J.C., Martino L.E., Prasad M.N.V. (2018), *Abandoned Mine Land Reclamation Challenges and Opportunities (Holistic Approach)*, «Bio Geotechnol Mine Site Rehabil», pp. 3-31.
- Giampiccoli A., Dłużewska A., Mnguni E.M. (2022), *Host Population Well-Being through Community-Based Tourism and Local Control: Issues and Ways Forward*, «Sustainability», 14, n. 7, 4372, <<https://doi.org/10.3390/su14074372>>.
- Gisotti G. (1991), *A case of induced subsidence for extraction of salt by Hydrosolution*, in *Proceedings of the 4th International Symposium on Land Subsidence* (Houston, 12-17 maggio 1991), a cura di A.I. Johnson, Wallingford: IAHS, pp. 443-469.
- Governa F., Salone C. (2004), *Territories in action, territories for action: the territorial dimension of Italian local development policies*, «International Journal of Urban & Regional Research», 28, n. 4, pp. 96-818, <<https://doi.org/10.1111/j.0309-1317.2004.00552.x>>.
- ISPRA (2011), *Recupero e valorizzazione delle miniere dismesse: lo stato dell'arte in Italia*, Atti della Sessione V3 del VII Forum Italiano di Scienze della Terra (Rimini, 9-11 settembre 2009), a cura di A. Patanè, Roma: Quaderni Ambiente e Società.
- ISPRA (2021), *Indicazioni per la messa in sicurezza dei siti minerari dismessi*, Pubblicazioni della ReMi, a cura di A. Patanè, Roma.
- ISPRA (2023), *La rete nazionale dei parchi e dei musei minerari. Viaggio nell'Italia mineraria*, Pubblicazioni della rete ReMi, ed. 2023, a cura di A. Patanè, Roma.
- Jolliffe L., Conlin M.V. (2011), *Lessons in transforming mines into tourism attractions*, in *Mining Heritage and Tourism: A Global Synthesis*, a cura di Conlin M., Jolliffe L., Oxon: Routledge, pp. 242-247.
- Kubalíková L., Bajer A., Kirchner K. (2016), *Secondary geodiversity and its potential for geoeducation and geotourism: a case study from Brno city*, Atti del convegno Public Recreation and Landscape Protection: With Nature Hand in Hand (Křtiny, 1-3 maggio 2016), a cura di J. Fialová, D. Pernicová, Brno: Mendel University, pp. 224-231.
- Lak A., Gheitasi M., Timothy D.J. (2019), *Urban regeneration through heritage tourism: cultural policies and strategic management*, «Journal of Tourism and Cultural Change», 18, n. 4, pp. 386-403.
- Landry C.E., Li J. (2011), *Participation in the Community Rating System of NFIP: Empirical Analysis of North Carolina Counties*, «Natural Hazards Review», 13, n. 3, pp. 205-220, <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1848264>>.
- Lemmi E. (2009), *Dallo "spazio consumato" ai luoghi ritrovati*, Milano: FrancoAngeli.

- Lemmi E. (2015), *Turismo e management dei territori: i geoitinerari, fra valori e progettazione turistica*, Bologna: Pàtron Editore.
- Longo A., Cicirello L. (2017), *Autenticità e radicamento del turismo esperienziale per ritrovare la genesi del viaggio*, in *Atti del convegno (S)radicamenti VI Giornata di Studio in Geografia economico-politica "Oltre la Globalizzazione"* (Torino: 16 dicembre 2016), a cura di E. Dansero, M.G. Lucia, U. Rossi, A. Toldo, Firenze: Società di Studi Geografici, pp. 529-534.
- Lussault M. (2007), *Iper-luoghi*, Roma: FrancoAngeli.
- Magnaghi A. (2010), *Il progetto locale: verso la coscienza di luogo*, Torino: Bollati Boringhieri.
- Marchi V., Apicerni V., Marasco A. (2021), *Assessing Online Sustainability Communication of Italian Cultural Destinations. A Web Content Mining Approach*, in *Information and Communication Technologies in Tourism 2021*, a cura di W. Wörndl, C. Koo, J.L. Stienmetz, Berlino: Springer, pp. 58-69. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-65785-7_5>.
- Pardo Abad C.J. (2020), *Valuation of Industrial Heritage in Terms of Sustainability: Some Cases of Tourist Reference in Spain*, «Sustainability», 12, n. 21, 9216, <<https://doi.org/10.3390/su12219216>>.
- Pau S., Contu G., Rundeddu V. (2022), *From mine industries to a place of culture, tourism, research and higher education: case study of the great mine Serbariu*, «Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development», 14, n. 2, pp. 282-296, <<https://dx.doi.org/10.1108/JCHMSD-03-2021-0044>>.
- Piva E. (2019), *Governance partecipata per lo sviluppo dei marchi turistici territoriali. Il ruolo dei residenti*, in *Atti della Giornata di studio della Società di Studi Geografici* (Novara, 7 dicembre 2018), a cura di S. Cerutti, M. Tadini, Firenze: Società di Studi Geografici, pp. 741-747.
- Prashanth K., Subramanya B. (2023), *AI-Based Solution for Web Crawling*, «International Journal of Science and Research (IJSR)», 12, n. 4, pp. 179-183, <<http://dx.doi.org/10.21275/SR23331154330>>.
- Preite M., Maciocco G., a cura di (2000), *Da miniera a museo. Il recupero dei siti minerari in Europa*, Firenze: Alinea.
- Pretes M. (2002), *Touring Mines and Mining Tourists*, «Annals of Tourism Research», 29, n. 2, pp. 439-456, <[https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(01\)00041-X](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(01)00041-X)>.
- Rhodes A.M., Hannum L.K. (2024), *UNESCO, Mining Heritage and the Scalar Sustainability of Tourism Geographies at Industrial World Heritage Sites*, «Journal of Tourism Futures», pp. 1-17, <<http://dx.doi.org/10.1108/JTF-10-2023-0235>>.
- Singh R.S., Ghosh P. (2021), *Geotourism potential of coal mines: An appraisal of Sonepur-Bazari open cast project, India*, «International Journal of Geoheritage and Parks», 9, n. 2, pp. 172-181, <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgeop.2021.02.007>>.

- Singrodia V., Mitra A., Paul S. (2019), *A Review on Web Scrapping and its Applications*, Atti dell'International Conference on Computer, Communication and Informatics (ICCCI) (Coimbatore, 23-25 gennaio 2019), a cura dell'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
- Testa M. (2023), *Il turismo esperienziale professionale e sostenibile. Manuale per un nuovo approccio all'evoluzione del turismo moderno*, Roma: FrancoAngeli.
- UNWTO (2018), *Tourism and the Sustainable Development Goals – Journey to 2030, Highlights*, Madrid: UNWTO.

JOURNAL OF THE DIVISION OF CULTURAL HERITAGE
Department of Education, Cultural Heritage and Tourism
University of Macerata

Direttori / Editors in chief

Patrizia Dragoni, Pietro Petrarola

Co-direttori / Co-editors

Nadia Barrella, Fulvio Cervini, Alexander Debono, Stefano Della Torre, Giovan Battista Fidanza, Pierpaolo Forte, Borja Franco Llopi, Angelo Miglietta, Christian Ost, Tonino Pencarelli, Giuliano Volpe

Texts by

Angela Besana, Fabio Betti, Simone Betti, Carola Boehm, Diego Borghi, Elena Borin, Klara Čapalija, Ivana Čapeta Rakić, Matteo Capurro, Eleonora Carloni, Rachel Carson, Maria Ida Catalano, Sofia Ceccarelli, Angela Cerasuolo, Mara Cerquetti, Anna Chiara Cimoli, Francesca Coltrinari, Valeria Corazza, Alina Jasmine Cordova Garzon, Małgorzata Ćwikła, Claudia D'Alberto, Paola Dubini, Annamaria Esposito, Chiara Fisichella, Alice Fontana, Barbara Francioni, Carlo Fusari, Leticia Labaronne, Laura Leopardi, Saverio Giulio Malatesta, Roberta Manzollino, Silvio Mara, Alessandra Marasco, Diana Martello, Andrea Masala, Željka Miklošević, Fabrizio Montanari, Alberto Monti, Giovanni Pacini, Alfonsina Pagano, Augusto Palombini, Pio Francesco Pistilli, Ahmad Ginanjar Purnawibawa, Elisabetta Rattalino, Stefano Rodighiero, Roberto Santamaria, Davide Sordi, Isabella Toffoletti, Luca Torelli, Sara Uboldi, Nicola Urbino, Lorenzo Virgini

<http://riviste.unimc.it/index.php/cap-cult/index>

