



IL FOTOVOLTAICO DI OGGI È TUTTA UN'ALTRA STORIA



Fotografia: Luciano Carugo (Architetti: deltaZERO, de Angelis - Mazza)

BIPV meets history

D3.4: Analisi delle barriere/potenzialità e drivers per il miglioramento della competitività

A cura di:

Elena Lucchi (Eurac Research)

Contributi di:

Elena Lucchi (parti 1, 2, 3.1.4, 3.2.4, 4.1, 5, 6, 7), Linda Toledo (parti 5, 6), Martina (parti 3.1.4, 3.2.4) (Eurac Research); Isabella Dall'Orto (parti 3.1.3, 3.2.3, 4.1) (Regione Lombardia); Alessia Peluchetti, Giulia Guazzi (parti 1, 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2) (R2M Solutions); Cristina Polo López (parti 3.1.5, 3.2.5, 4.2, 5) (SUPSI).

Dettaglio documento:

Titolo: "Analisi delle barriere/potenzialità e drivers per il miglioramento della competitività" (WP3.4)

Work Package: WP3

Data di pubblicazione: 05/08/2021

Dettaglio progetto:

Titolo del progetto: BIPV MEETS HISTORY - CREAZIONE DI UNA CATENA DI VALORE PER IL FOTOVOLTAICO INTEGRATO IN ARCHITETTURA NEL RISANAMENTO ENERGETICO DEL PATRIMONIO COSTRUITO STORICO TRANSFRONTALIERO

Codice progetto: 603882

Durata del progetto: Giugno 2019 – Agosto 2022

Partners:

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana

SUPSI



ticino * energia



Operazione co-finanziata dall'Unione europea, Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, dallo Stato Italiano, dalla Confederazione elvetica e dai Cantoni nell'ambito del Programma di Cooperazione Interreg V-A Italia-Svizzera

SOMMARIO

Il progetto mira a creare nuove prospettive di business nei territori transfrontalieri tra Italia e Svizzera per la filiera del fotovoltaico integrato (BIPV) nel recupero del patrimonio edilizio storico e del paesaggio, rispondendo alle politiche europee, nazionali e locali in fatto di efficienza energetica e di tutela del patrimonio culturale. La filiera sarà basata sulla complementarità di expertise tra Pubbliche Amministrazioni, ricerca e imprese dei settori della costruzione e del fotovoltaico al fine di aprire un mercato che porterà benefici economici e produttivi per tutti gli attori della catena del valore.

L'analisi del contesto legislativo, normativo e procedurale, l'individuazione delle barriere e delle potenzialità di mercato e la stima del potenziale solare di un'area di confine permetteranno di individuare le possibilità di sviluppo di tale mercato. Il coinvolgimento di tutti utenti servirà ad aumentare la conoscenza e a rimuovere gli ostacoli che rallentano la diffusione delle tecnologie BIPV in questi contesti. Il progetto raccoglierà casi di studio esemplari a livello europeo e internazionale (sia a carattere architettonico sia aziendale), definendo criteri guida e strumenti per favorire la diffusione del BIPV. Il materiale sarà la base per la creazione di una piattaforma digitale e dello sviluppo di nuovi modelli di business e meccanismi finanziari per gli stakeholders coinvolti. La disseminazione dei risultati e del materiale sviluppato nel progetto intende migliorare il trasferimento tecnologico e culturale su tutta la catena del valore e creare uno strumento operativo replicabile nelle diverse aree transfrontaliere.

L'integrazione dei sistemi fotovoltaici (PV) in ambiti tutelati è favorita dall'introduzione sul mercato di prodotti innovativi dotati di un elevato livello di customizzazione, che ne riducono l'impatto visivo e ne migliorano l'accettabilità estetica e cromatica. Nonostante i progressi in termini estetici, economici ed energetici, la loro integrazione in questi contesti è frenata da una serie di barriere legislative e procedurali. Per questo, lo studio mira a ricostruire un quadro legislativo e autorizzativo a livello europeo, italiano e svizzero, al fine di evidenziare prospettive, potenzialità, limiti e punti di contatto tra le differenti realtà territoriali. La metodologia di lavoro è strutturata in quattro parti: (i) analisi legislativa nei contesti di riferimento; (ii) definizione dei processi di autorizzazione; (iii) discussione con gli stakeholders; (iv) sintesi critica dei risultati. Dal punto di vista legislativo, le politiche attuate in tutti i contesti territoriali spingono l'utilizzo di energia solare nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni, anche introducendo target specifici e incentivi economici. A livello italiano i problemi maggiori riguardano la complessità e la frammentarietà dell'iter autorizzativo, che negli anni ne ha frenato l'implementazione. In Svizzera, invece, la chiarezza dei criteri e le semplificazioni procedurali hanno favorito la loro diffusione. In tutti i territori, gli stakeholders chiedono maggiore formazione e aggiornamento su tecnologie PV, criteri di integrazione, e processi attuativi.

INDICE

SOMMARIO	3
INDICE	4
Acronimi.....	5
1. Introduzione.....	6
2. Obiettivi e metodologia di studio	8
3. Analisi legislativa nei contesti territoriali di riferimento	9
3.1. Tema “Energia e ambiente”	10
3.2. Tema “Pianificazione e paesaggio”	23
4. Procedure di attuazione.....	31
4.1. Italia	31
4.2. Svizzera	32
5. Focus group sulla legislazione.....	35
6. Discussione.....	37
7. Conclusioni.....	39
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	42

Acronimi

PV	Photovoltaics
BIPV	Building Integrated Photovoltaic
HA	Heritage Authorities
PA	Public Authorities
RES	Fonti energetiche rinnovabili
IT	Italia
CH	Svizzera
PTR	Piano Territoriale Regionale
PPR	Piano Paesaggistico Regionale
PEAR	Programma Energetico Ambientale Regionale
PAN	Piano d'Azione Nazionale
SEN	Strategia Energetica Nazionale
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
APE	Attestato di Prestazione Energetica
MiBACT	Ministero dei Beni Culturali e del Turismo
Ufficio dell'energia	UEn
Ufficio cantonale dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili	UACER
FER	Fondo energie rinnovabili
CNP	Commissione della natura e del paesaggio
UNP	Ufficio della natura e del paesaggio del Dipartimento del territorio
CBC	Commissione dei Beni Culturali
UBC	Ufficio dei Beni culturali
ISOS	Inventario degli insediamenti svizzeri da proteggere

1. Introduzione

L'Unione Europea (EU) ha intrapreso un cammino ambizioso di decarbonizzazione e transizione verso l'energia "pulita" e l'unione energetica, emanando numerose Direttive recepite anche a livello nazionale in Italia (IT) e negli Stati membri. Analogamente, in virtù degli accordi bilaterali, la Svizzera (CH) ha armonizzato la legislazione ambientale a quella europea, condividendo gli obiettivi di sviluppo sostenibile del Green Deal [[1]] per raggiungere la neutralità climatica nel 2050, garantendo una migliore efficienza energetica in edilizia, creando opportunità di lavoro e investendo su aziende e tecnologie a ridotte emissioni di carbonio per risolvere le disuguaglianze provocate dalla pandemia Covid-19 [[2]; [3]]. Nelle politiche europee i temi riferiti a energia e ambiente riguardano l'efficienza energetica e la decarbonizzazione del patrimonio edilizio, le fonti energetiche rinnovabili (RES). Le ricadute di queste politiche sugli Stati membri sono significative soprattutto nella definizione di obiettivi e strategie e operative. La Direttiva 2018/844/UE (EPDB) [[4]] richiede la definizione di requisiti di prestazione energetica a costi ottimali, indicando anche una *roadmap* di riduzione dei consumi energetici per la nuova costruzione o la riqualificazione dell'esistente. La Direttiva 2018/2002 (EED) [[5]] innalza l'obiettivo di efficienza energetica per il 2030 al 32,5% e include strumenti e misure per raggiungere tale traguardo. Infine, la Direttiva 2018/2001 (RED II) [[6]] introduce gli obiettivi di produzione da RES e il concetto di *prosumers*, ovvero di consumatori energeticamente autonomi (*users*) che possono essere remunerati per l'elettricità prodotta e immessa nella rete (*producer*). Questo ultimo concetto apre un ampio spiraglio per l'integrazione dei sistemi fotovoltaici (PV) nel patrimonio edilizio poiché il consumatore diventa parte attiva dell'approvvigionamento energetico della rete nazionale. Si mostra come l'interesse e gli investimenti nelle RES abbiano grandi possibilità di miglioramento e crescita.

In parallelo, le ricerche finanziate dalla Commissione Europea dimostrano l'allineamento tra gli obiettivi europei di decarbonizzazione e lo sviluppo tecnologico delle RES, in particolare dei sistemi PV e Integrated Photovoltaic (BIPV). Numerosi progetti di ricerca sviluppano e applicano i sistemi BIPV innovativi in casi reali [[7]; [8]; [9]]. L'inserimento di sistemi PV e BIPV nel patrimonio culturale è ampiamente considerata a scala internazionale, europea e locale [[10]], partendo da studi sulla loro accettabilità [[11]], per poi mostrare esempi di architettura solare elevata qualità [[12]; [13]; [14]], di cui sono indicati i vantaggi tecnici ed economici rispetto ad altre tecnologie [[15]; [16]; [17]]. In tutti i casi, si sottolinea la necessità di realizzare un design ad hoc, capace di preservare i valori e gli aspetti estetici e formali tipici di edifici storici [[10]; [14]; [18]; [19]; [20]; [21]; [22]], centri storici [[22]; [23]; [24]; [25]; [26]; [27]; [28]] e paesaggi [[22]; [28]; [29]]. Gli studi ancora in corso si riferiscono anche alla riduzione dell'impatto da RES sulla rete elettrica [[29]; [28]] e alle realizzazione di test-beds e living labs per lo studio prestazionale ed estetico del BIPV in aree di pregio [[29]; [30]; [31]]. La letteratura scientifica propone alcuni esempi di applicazione dei sistemi BIPV in edifici storici, nonostante i vincoli legislativi siano piuttosto stringenti [[32]; [33]; [34]; [35]; [36]; [37]; [38]; [39]]. Analogamente, a scala locale vi sono una serie di linee guida di integrazione del PV [[39]; [40]; [41];

[42]; [43]] e BIPV [[10]; [37]] in aree protette. In tutti i casi, gli aspetti legislativi e attuativi appaiono come una barriera fondamentale per l'implementazione di queste tecnologie. Ad oggi, però, non sono stati pubblicati approfondimenti di questo tema mediante il dialogo diretto con Heritage Authorities (HA), Pubbliche Amministrazioni (PA) e Designers. Per questo, l'articolo analizza in dettaglio come l'integrazione di PV e BIPV in contesti paesaggistici ed architettonici di pregio siano affrontate nella normativa europea, italiana e svizzera, al fine di individuarne i punti di contatto normativi, operativi e strategici tra le differenti realtà territoriali. Questi aspetti sono poi discussi attraverso focus groups con HA, PA e progettisti al fine di individuarne le prospettive, potenzialità, barriere e criticità individuate nella pratica quotidiana dei processi di approvazione, legislazione e progettazione.

2. Obiettivi e metodologia di studio

Il recupero in chiave eco-sostenibile del patrimonio edilizio un motore di sviluppo economico, legato al risanamento energetico e all'inserimento di fonti energetiche rinnovabili. L'inserimento di impianti solari in particolare può contribuire significativamente alla riduzione dei consumi energetici di edifici e centri storici. Questi interventi richiedono criteri coerenti e armonizzati di integrazione paesaggistica, urbanistica, architettonica e procedurale che rispettino le specificità di governance locali. Per questo, il presente studio mira a ricostruire di un quadro legislativo e autorizzativo per l'inserimento dei sistemi PV in contesti di pregio del territorio IT-CH, attraverso l'identificazione di analogie, differenze, barriere e punti di forza dei due territori. Lo studio è stato realizzato nel EU project V-A IT-CH 2014-2020 "BIPV meets history", che mira a creare una catena al valore per l'uso dei sistemi BIPV in contesti di pregio [[22]]. La metodologia di lavoro è strutturata in quattro parti:

- Analisi legislativa nei contesti territoriali di riferimento;
- Definizione dei processi di autorizzazione;
- *Focus groups* di discussione della legislazione esistente con gli addetti ai lavori;
- Sintesi critica dei risultati ottenuti nelle diverse attività.

L'analisi legislativa (sezione 3) ricostruisce un quadro normativo completo per l'utilizzo del PV nell'edilizia, nella pianificazione e nel paesaggio, con attenzione ai contesti storici e paesaggistici tutelati. Lo studio riguarda il contesto europeo, nazionale italiano e svizzero, e i contesti locali di Regione Lombardia, Provincia Autonoma di Bolzano e Canton Ticino. L'analisi è suddivisa nei temi "energia e ambiente" (sezione 3.1) e "pianificazione e paesaggio" (sezione 3.2). Il confronto delle procedure attuative (sezione 4) permette di comprendere il processo realizzativo degli interventi. Infine, la legislazione e le procedure autorizzative sono state discusse con gli addetti ai lavori attraverso *focus group* volti alla co-creazione di conoscenza attorno ai *drivers* di diffusione del BIPV su scala transfrontaliera (sezione 5). Infine, i risultati ottenuti nelle attività precedenti sono discussi e sintetizzati, al fine di individuare le criticità, le barriere e i punti di forza dell'integrazione dei sistemi BIPV in contesti di pregio architettonico e paesaggistico (sezioni 6 e 7).

3. Analisi legislativa nei contesti territoriali di riferimento

L'analisi legislativa si concentra nei territori alpini di Italia e Svizzera in quanto condividono sostanziali similitudini a livello edilizio e paesaggistico, ma significative differenze in merito alla produzione e diffusione di sistemi PV. Il sistema insediativo transfrontaliero è costituito da centri storici monumentali, insediamenti a mezza costa e d'alta quota, edifici rurali sparsi, sentieri e mulattiere. Questo patrimonio spesso è stato oggetto di processi di riuso non sempre rispettosi della sua identità oppure di degrado per progressivo abbandono o sottoutilizzo. Inoltre, molti edifici hanno prestazioni energetiche ridotte [[44]], che richiedono un risanamento energetico profondo che preveda anche l'inserimento di RES, in particolare dei sistemi PV che risultano meno invasivi e sono dotati di un elevato potenziale energetico. Le comuni peculiarità dei paesaggi transfrontalieri (montagna, lago, valli) pongono problematiche comuni rispetto alla sua integrazione architettonica e paesaggistica. La diffusione di questi sistemi è molto più avanzata in Ticino rispetto agli altri due territori. A livello legislativo, l'analisi per il territorio italiano scende nel dettaglio di due regioni crossborder per la loro diversità in termini di applicazione legislativa: Regione Lombardia e Provincia Autonoma di Bolzano. In particolare, la Provincia Autonoma di Bolzano gode di autonomia legislativa rispetto ad altre regioni italiane che invece recepiscono la legislazione e strumenti attuativi su scala nazionale. Quindi per uno stesso territorio omogeneo, questo studio prende come riferimento quattro realtà legislative, dentro un'unica visione di promozione del PV (Figura 1).



Figura 1: Gli ambiti territoriali di riferimento

La ricerca è stata condotta dapprima attraverso interviste mirate agli attori delle PA del territorio studiato, che hanno delineato il quadro legislativo di riferimento. In seguito, sono state analizzate le singole norme nel dettaglio. Al fine di uniformare l'analisi delle diverse legislazioni, è stata definita una metodologia finalizzata a far emergere il contributo specifico di ogni strumento legislativo rispetto al tema in oggetto. In particolare, ogni legge è stata studiata includendo i seguenti ambiti:

- legislazione: nome e data di emissione della legge per evidenziare l'evoluzione temporale di leggi e regolamenti attuativi;
- contenuti principali: riassunto dei contenuti principali delle legislazioni analizzate;
- obiettivi di target: descrizione degli obiettivi energetici e di sostenibilità ambientale previsti dalla legislazione;
- riferimenti PV/BIPV: riferimenti all'inserimento di impianti PV/BIPV in ambiti tutelati o non.

Le tabelle riportano in modo sintetico queste informazioni per ogni legislazione. Seguendo questa metodologia sono state selezionate a livello europeo, nazionale e regionale le normative di particolare rilievo relativamente alle tematiche di contenimento energetico del patrimonio edilizio, incentivo alle fonti energetiche rinnovabili ed efficienza energetica e quelle legate alla pianificazione ed al paesaggio.

3.1. Tema “Energia e ambiente”

3.1.1. Europa

Come evidenziato in Tabella 1, EU ha emanato tre fondamentali direttive recepite successivamente a livello nazionale e regionale per consentire la transizione energetica europea. Nell'EPBD [[4]], che sostituisce la precedente [[45]], l'attenzione è rivolta al consumo di energia degli edifici, senza fare riferimenti alla capacità degli edifici di diventare produttori netti di energia. In merito alle RES, la RED II [[6]] integra la precedente RED I [[46]] e introduce un obiettivo vincolante per l'EU del 32% entro il 2030, compresa una clausola di revisione al rialzo entro il 2023. Non viene fatto esplicito richiamo al BIPV, sebbene risultino in linea con il concetto di “prosumers”, ovvero di produzione diffusa dell'energia. Per quanto riguarda la tematica dell'efficientamento energetico, la EED [[5]] integra la precedente [[47]] ed include un obiettivo di efficienza per il 2030 del 32,5% con una clausola di revisione al rialzo entro il 2023, dimostrando il ritmo di cambiamento delle nuove tecnologie e costi ridotti attraverso le economie di scala. Anche questa Direttiva non crea opportunità dirette per le tecnologie BIPV, poiché si concentra sull'efficienza energetica e sui consumi. Tuttavia, come soluzioni multifunzionali, i sistemi BIPV possono anche rendere gli edifici più efficienti dal punto di vista energetico dal momento che producono energia rinnovabile.

Tabella 1: Sintesi della legislazione europea sul tema “Energia e Ambiente”

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
EPBD - 2018/844	Modifiche mirate alla Direttiva 2010/31/UE per accelerare la riqualificazione degli edifici esistenti	Requisiti minimi di prestazione energetica nZEB per nuove costruzioni Promozione tecnologie intelligenti e mobilità elettrica	Nessuno
RED II - 2018/2001	Sostituzione della direttiva 2009/28/CE (RED I) Promozione dell'uso RES Definizione di obiettivi più ambiziosi per il 2030	32% di energia da RES entro 2030 Consumatori diventano <i>prosumers</i> Promozione dell'uso delle bioenergie, soprattutto nel settore dei trasporti con l'utilizzo di biocarburanti prodotti da biomasse residuali e rifiuti organici Promozione di tecnologie innovative quali le pompe di calore, tecnologie geotermiche e solari termiche	Nessun riferimento specifico a PV/BIPV, ma questi possono contribuire ad aumentare l'integrazione di RES negli ambienti urbanizzati
EED - 2018/2002	Sostituzione della direttiva 2012/27/CE Definizione di misure vincolanti per aiutare l'EU a raggiungere l'obiettivo di efficienza energetica prefissata per il 2030	Migliorare l'efficienza energetica per l'EU del 32,5% in termini di consumo di energia primaria e/o finale entro il 2030 Almeno 3% di ristrutturazioni di edifici pubblici	Nessuno

3.1.2. Italia

L'analisi a livello nazionale individua i piani, le strategie e gli indirizzi sulle tematiche relative all'efficienza energetica e all'uso dell'energia. Anche in questo caso, sono esaminate le norme che recepiscono le direttive europee sull'efficienza energetica, i metodi di calcolo delle prestazioni energetiche e i requisiti in tema di RES negli edifici. Come evidenziato in Tabella 2, il Piano d'Azione Nazionale (PAN) [[48]] è il documento programmatico che individua le azioni utili al raggiungimento, entro il 2020, dell'obiettivo vincolante per IT di coprire con energia prodotta da RES il 17% dei consumi lordi nazionali. Il piano prevede un incentivo maggiorato in caso di BIPV, con l'intento di limitare l'impiego di territorio. Allo stesso modo la Strategia Energetica Nazionale (SEN) [[49]] pone una serie di azioni per favorire la transizione energetica al 2030. SEN identifica le tecnologie PV ed eoliche come fondamentali per aumentare la produzione da RES. L'analisi prende in considerazione anche la compatibilità con la tutela del paesaggio, definito un valore irrinunciabile, per cui si propone di procedere, di concerto con gli Enti preposti, all'individuazione di aree non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione da RES. Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) [[50]] attua il regolamento europeo sulla governance dell'unione dell'energia e dell'azione per il clima, stabilendo i contributi dei diversi Stati per il raggiungimento degli obiettivi europei al 2030 in tema di: (i) decarbonizzazione (incluse RES); (ii) efficienza energetica; (iii) sicurezza energetica; (iv) mercato interno dell'energia; (v) ricerca, innovazione e competitività. Il Piano

riprende la linea già adottata dal SEN [[49]] riguardo il PV, incrementandone gli obiettivi per assicurare il raggiungimento dei target 2030.

Tabella 2: Sintesi degli indirizzi e delle strategie italiane sul tema “Energia e Ambiente”

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
PAN, 2009	Individuazione delle azioni utili al raggiungimento, entro il 2020, degli obiettivi del pacchetto clima europeo	17% dei consumi lordi nazionali coperti da RES, in particolare le RES dovranno coprire il 28,97% dei consumi elettrici, il 6,38% dei consumi legati ai trasporti, e il 15% sugli usi termici di riscaldamento e raffreddamento	Incentivo economico “Conto Energia” per impianti PV con tariffazione proporzionale all’energia prodotta e maggiorata in caso di parziale o totale integrazione architettonica dei moduli Le tariffe sono nel range 0.348-0.470 €/kWh Altri incentivi per RES, come Conto capitale, Titoli di Efficienza Energetica
SEN, 2017	Individuazione delle azioni utili al raggiungimento, entro il 2030, degli obiettivi del pacchetto clima europeo.	28% sui consumi complessivi coperti da RES (55% di consumi elettrici, 21% di consumi dei trasporti e 30% degli usi termici di climatizzazione) Riduzione dei consumi di energia finale al 2030 da 118 Mtep a 108 Mtep Riduzione dei consumi di energia primaria al 2030 da 151.2 Mtep a 135.9 Mtep Cessazione della produzione di energia elettrica da carbone Riduzione di CO2 al 2030 rispetto ai valori del 2005 del 33% per settori non ETS (Emissions Trading Scheme) e del 57% per settori ETS Riduzione della dipendenza energetica dall’estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030	Riferimento alla necessità di integrare il raggiungimento degli obiettivi energetici con RES ed esigenze di tutela del paesaggio, definita come valore irrinunciabile Focus su RES, consumo di suolo e tutela del paesaggio Nessun riferimento specifico a BIPV
PNIEC, 2019	Individuazione delle azioni utili al raggiungimento, entro il 2030, degli obiettivi del pacchetto clima europeo	30% dei consumi lordi nazionali coperti da RES (55% di consumi elettrici, 22% di consumi dei trasporti e il 33,9% degli usi termici) Riduzione del fabbisogno di energia primaria di 0,93 Mtep/anno tra 2021 e 2030, per una riduzione totale del 43,0% calcolata rispetto alle proiezioni elaborate nel 2007 con lo scenario “primes” Riduzione dei consumi di energia finale di 0,80 Mtep/anno tra 2021 e 2030, per una riduzione totale del 39,7% calcolata rispetto alle proiezioni elaborate nello scenario precedente	Riferimenti a PV ripresi da SEN, PV indicato come tecnologia fondamentale per la transizione energetica Nessun riferimento specifico a BIPV

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
		Cessazione della produzione di energia elettrica da carbone Riduzione CO2 al 2030 rispetto ai valori del 2005 del 33% per settori non ETS Migliore sicurezza dell'approvvigionamento energetico Maggiore flessibilità per il sistema elettrico e ruolo attivo dei prosumers Migliorare la ricerca sulle tecnologie per la transizione energetica	

Come evidenziato in Tabella 3, diverse sono le norme emanate per il recepimento delle Direttive EU in tema di efficienza energetica. In attuazione della direttiva europea EPBD [[4]] relativa alle performance energetiche degli edifici è stato emanato il D.lgs. 2020/48 [[51]], che stabilisce i criteri per la predisposizione della strategia di ristrutturazione a lungo termine del parco immobiliare, al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle RES e la diversificazione energetica e di contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo Protocollo di Kyoto [[52]]. Nel decreto non vengono riportate specifiche indicazioni per il PV o il BIPV. La nuova Direttiva RED II [[6]] dovrà essere recepita a livello nazionale entro Giugno 2021. Nelle more della pubblicazione del nuovo decreto, è in vigore il D.Lgs 28/2011 [[53]], che in attuazione della precedente RED I [[46]], definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari al raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di produzione energetica da fonti rinnovabili. Il decreto introduce l'obbligo di utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e sottoposti a ristrutturazioni importanti. Il D.lgs 73/2020 [[54]], che sostituisce il vecchio D.Lgs. 102/2014 [[55]] e recepisce la Direttiva 2012/27/UE [[47]] stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico di riduzione, entro l'anno 2030, secondo gli obiettivi quantificati dal PNIEC [[50]]. Il documento inoltre introduce aggiornamenti ai meccanismi incentivanti del Conto Termico, che incentiva interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da RES, e dei Certificati Bianchi, ovvero titoli negoziabili che certificano i risparmi energetici conseguiti realizzando specifici interventi di efficientamento. Con la finalità di definire delle linee guida nazionali omogenee e coordinate in temi di efficienza energetica, sono stati emanati diversi decreti ministeriali. Con il D.M. 15 marzo 2012 (il cosiddetto "Decreto Burden Sharing", definito sulla base degli obiettivi contenuti nel PAN) [[56]], si punta alla definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di RES e della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome. Sono state assegnate alle Regioni le rispettive quote di produzione di energia da RES per concorrere al raggiungimento dell'obiettivo nazionale, pari al 17%. Il D.M. 26 giugno 2015 [[57]] definisce le linee

guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici. Le modalità di presentazione e compilazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE), stabilisce le verifiche annuali da effettuare da Regioni e Province autonome e le competenze dell'ENEA e degli strumenti informatici. Benché all'interno dell'APE siano indicate le RES e non rinnovabili utilizzate per il soddisfacimento del fabbisogno dell'immobile non viene posta differenza tra i sistemi PV e BIPV.

Tabella 3: Sintesi della legislazione italiana sul tema "Energia e Ambiente"

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
D.Lgs. 28/2011	Attuazione della direttiva 2009/28/CE relativa alla promozione dell'uso di RES sul territorio nazionale Definizione dell'iter autorizzativo Incentivi statali per l'implementazione di RES	Incentivazione e sviluppo di RES Fotovoltaico minimo da installare n nuove costruzioni o ristrutturazione importanti, con Potenza minima da installare data dal rapporto tra la metratura del pian terreno dell'edificio e un coefficiente che varia da 50 a 80 a seconda della data dell'intervento.	Riferimento a impianti PV e sistemi di incentivazione Nessun riferimento specifico a BIPV
D.Lgs. 102/2014	Attuazione della direttiva 2012/27/UE relativa all'efficienza energetica	Riduzione di 20 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio dei consumi di energia primaria entro il 2020	Nessuno
D.Lgs. 48/2020	Attuazione della direttiva 2018/844/UE Strategia a lungo termine per la ristrutturazione immobiliare che dovrà essere recepita nel PNIEC, con criteri minimi per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici	Incentivo allo sviluppo della rete di ricarica per la mobilità elettrica Aggiornati i criteri generali per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici Incentivi basati su un meccanismo di sgravio fiscale a medio o lungo termine "eco bonus"	Nessuno
D.lgs 73/2020	Attuazione della direttiva 2018/2002/UE	Estensione dell'obbligo di risparmio energetico fino al 2030 Deroga alle norme sulle distanze minime per ottenere riduzione minima del 10% dei limiti di trasmittanza estensione fino al 2030 dello stanziamento di risorse PREPAC, ovvero il Programma di Riqualificazione Energetica degli edifici appartenenti alla Pubblica	Nessuno

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
		Amministrazione Centrale	
D.M. 15 marzo 2012	Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di RES Definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome	Attribuzione delle quote di produzione di energia da RES alle Regioni per concorrere al raggiungimento dell'obiettivo nazionale, pari al 17%	Riferimento ad impianti PV e a indicatori di sostenibilità che considerano anche l'impatto territoriale Nessun riferimento specifico a BIPV
D.M. 26 giugno 2015	Definizione delle Linee guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici, delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici	Definizione di Linee guida nazionali per l'APE Definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici	Riferimento a PV per il calcolo della prestazione energetica degli edifici Nessun riferimento specifico a BIPV

Dall'analisi del quadro nazionale in tema di energia ed indirizzi energetici, i sistemi BIPV non emergono ancora come tecnologia fortemente strategica sebbene vengano riportati diversi esempi di applicazione nelle linee guida del Ministero per i Beni e Attività Culturali e per il Turismo (MiBACT) [[42]]. Le Linee guida redatte dal MiBACT forniscono indicazioni per la valutazione e per il miglioramento della prestazione energetica del patrimonio culturale tutelato. Il documento ha come obiettivo quello di fornire uno strumento per la valutazione della prestazione energetica degli edifici storici nelle condizioni esistenti e criteri operativi per la progettazione di eventuali interventi di riqualificazione energetica, opportunamente calibrati sul rispetto delle peculiarità del patrimonio culturale. Tra i temi affrontati vi è quello dell'inserimento di RES in diversi contesti sottoposti a tutela monumentale o paesaggistica, con l'identificazione di suggerimenti specifici per ciascun ambito individuato. Nel testo viene inoltre affrontata la problematica dell'integrazione estetica dei sistemi fotovoltaici sull'edilizia storica e tutelata ai sensi del D.Lgs 42/2004 [[58]], per la quale si chiede di valutare attentamente le proposte riguardanti l'inserimento di elementi ad hoc di design integrato, come i sistemi BIPV.

3.1.3. Regione Lombardia

La tematica RES è presente da tempo nelle politiche energetiche regionali ed in molti strumenti normativi (Tabella 4). In alcuni di questi documenti viene affrontato anche il tema della conciliazione tra la tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-artistico e l'integrazione di fonti rinnovabili per la produzione di energia. Il "Programma Energetico Ambientale Regionale" (PEAR) [[59]] è lo strumento di programmazione strategica con cui Regione Lombardia definisce le modalità per far fronte agli impegni fissati al 2020 dalla UE attraverso l'Azione Clima [[60]]. È attraverso questo strumento, che ha come orizzonte temporale il raggiungimento del target per il 2020, che RL pone come obiettivo primario l'incremento della produzione di RES al fine di ridurre la produzione di energia da fonti fossili, per conseguire, e se possibile superare, gli obiettivi europei e nazionali. Il Programma recepisce gli obiettivi di copertura da fonti energetiche rinnovabili sul consumo finale

loro di energia, definiti nel Decreto Ministeriale “Burden Sharing” [[56]] ed incrementa di almeno il 50% gli obiettivi relativi alla copertura da RES di origine termica, PV e da biogas sul consumo finale lordo di energia, da raggiungere entro il 2020. Il documento considera strategici cinque obiettivi: (i) governo delle infrastrutture dei sistemi per la produzione di energia; (ii) governo del sistema di generazione diffusa di energia; (iii) valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico; (iv) miglioramento dell’efficienza energetica; e (v) qualificazione e promozione della “supply chain” lombarda per la sostenibilità energetica. Il piano affronta anche il tema della qualità del paesaggio e dell’integrazione di RES, con l’obiettivo di contemperare le politiche di tutela del paesaggio e dell’ambiente, con quello di valorizzazione delle energie rinnovabili e di riduzione di gas climalteranti ed introduce il concetto di «paesaggi energetici. In questo strumento, le tecnologie BIPV iniziano ad essere considerate ed incluse nel glossario di tipologie applicative. Il “Documento di azione regionale per l’adattamento al cambiamento climatico in Lombardia” [[61]], il “Rapporto Lombardia 2018” [[62]] ed il “Protocollo Lombardo per lo sviluppo sostenibile” [[63]], ribadiscono come obiettivo strategico la promozione di uno sviluppo sostenibile sul territorio, definendo le percentuali di incremento di produzione da RES, di riduzione del consumo energetico e delineando principi e linee di azione per il conseguimento di tale obiettivo. Il primo documento [[61]] individua le forti connessioni dei principi di adattamento al cambiamento climatico, con il Piano Territoriale Regionale (PTR) ed il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), i principali strumenti di governo del territorio e del paesaggio regionale, approvati con [[64]]. Inoltre, il documento [[61]] individua i nessi dei principi di adattamento con gli obiettivi e gli strumenti del PPR, con l’obiettivo di guidare Regione Lombardia verso il paesaggio del futuro e individuando l’adattamento al cambiamento climatico come opportunità di coordinamento delle politiche paesaggistiche. Proseguendo l’analisi sulle normative regionali, la L.R.7/2012 [[65]], nell’ambito degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili, pone l’energia da impianti PV come centrale rispetto alla copertura di energia prodotta da RES in Regione Lombardia (Tabella 4). La D.G.R.3298/2012 [[66]], delinea i tre principali strumenti autorizzativi, fornendo un quadro chiaro e dettagliato delle tipologie di intervento (Tabella 4), che successivamente è ripreso nel PEAR [[59]]. I contenuti del PEAR [56], rappresentano un valido punto di partenza per il BIPV, la cui applicazione potrebbe in futuro essere specificata con maggiore dettaglio.

Tabella 4: Sintesi della legislazione di Regione Lombardia sul tema “Energia e Ambiente”

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
PEAR D.G.R.3905/2015	Definizione di modalità per fronteggiare gli impegni fissati al 2020 dalla UE attraverso l’Azione Clima	Riduzione di emissioni di CO ₂ e di gas climalteranti agganciati agli scenari energetici Risparmio di energia da fonte fossile, nell’ottica di corresponsabilità tra i settori	Glossario delle tipologie di applicazione di impianti PV, suddivisi per collocazione, tipologia,

			caratteristiche, potenza
D.G.R. 4057/2015	Analisi di trend climatici in atto e attesi, impatti e obiettivi Analisi degli elementi di vulnerabilità e rischio dei bersagli principali su cui si prevede l'impatto del cambiamento climatico, per definire delle funzioni di base per le Azioni	Creazione delle condizioni per l'adattamento Sostegno della capacità di adattamento; Definizione di soluzioni su come adattarsi	Nessuno
Protocollo Lombardo per lo sviluppo sostenibile	Promozione dell' dello sviluppo sostenibile, anche nei processi decisionali pubblici e privati	Impegno a rendere RL una regione leader in EU nell'attuazione di politiche per la sostenibilità e la transizione energetica verso lo sviluppo di RES e la decarbonizzazione,	Nessuno
L.R. 7/2012	Affida al PEAR il compito di recepire gli obiettivi di copertura da RES sul consumo finale lordo di energia	Incremento di almeno il 50% di copertura da RES di origine termica, PV e biogas sul consumo finale lordo di energia entro il 2020	Incremento di copertura da RES
D.G.R. 3298/2012	Definizione del nuovo assetto autorizzativo per gli impianti di produzione da FER, fornendo linee guida per armonizzare l'esercizio delle funzioni amministrative	Promozione e incentivazione di FER attraverso regole semplificate e condivise con gli enti locali	Riferimenti a PV e BIPV negli elementi edilizi

3.1.4. Provincia Autonoma di Bolzano

Gli attuali indirizzi strategici in materia di mitigazione del cambiamento climatico e gestione dell'energia vengono definiti nel "Piano Clima Energia" [[67]], che fissa gli obiettivi di riduzione delle emissioni e di aumento della produzione di energia da RES (Tabella 5). Il documento prevede sei assi di intervento: (i) approvvigionamento energetico e gestione intelligente dell'energia; (ii) utilizzo razionale e intelligente dell'energia; (iii) riqualificazione di edifici e edilizia sostenibile; (iv) utilizzo ecocompatibile delle energie rinnovabili; (v) misure generali di prevenzione per la tutela del clima; e (vi) partecipazione, innovazione e trasferimento del know-how. Esso fornisce poi le linee guida strategiche per la loro attuazione, individuando una scala di priorità degli interventi. All'interno dell'asse (iv) sono individuati i provvedimenti relativi al PV, prevedendo lo stanziamento di incentivi per la loro installazione e ampliamento e fissando gli obiettivi per l'incremento della potenza complessiva installata. Il documento sancisce l'istituzione della "Borsa del sole" per identificare il potenziale solare locale, circoscrivendolo alle superfici disponibili di tetti piani. È inoltre previsto l'obbligo per le nuove costruzioni (NC) in zone industriali che ospitano impianti PV, di essere orientati in maniera ottimale. Il piano prevede inoltre il divieto di installazione di PV a terra in spazi aperti. Questi obiettivi [[67]] hanno determinato l'emanazione di una serie di regolamenti provinciali che definiscono l'aggiornamento, e in alcuni casi il superamento, delle precedenti normative in materia di prestazione energetica nell'edilizia, tutela del paesaggio e regolamenti urbanistici [[68]]. In particolare, in ambito edilizio si fissano i seguenti obiettivi di target per la riduzione delle emissioni pro-capite di anidride carbonica

(CO₂), fabbisogno energetico coperto da energie RES e potenza minima installata per il PV entro il 2050. In seguito, la Delibera 362/2013 [[69]], che attua la Direttiva EU 2010/31/UE [[45]], definisce le metodologie di calcolo della prestazione energetica negli edifici, i requisiti minimi di prestazione energetica e i criteri di certificazione energetica (Tabella 5). Tali obiettivi sono differenziati per NC e per la “ristrutturazione importante” (REE) dell’edilizia esistente [[57]]. Nel primo caso, il fabbisogno totale di energia primaria deve essere coperto per almeno il 40% da RES (dal 2017 questa quota è fissata pari al 50%). Per RI si intende «[...] l’intervento che interessa gli elementi e i componenti integrati costituenti l’involucro edilizio che delimitano un volume a temperatura controllata dall’ambiente esterno e da ambienti non climatizzati, con un’incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell’edificio» [[57], art. 2]. In caso di sostituzione o rinnovamento di componenti significativi dei sistemi tecnici per l’edilizia, sono fissate le soglie di copertura del fabbisogno totale di energia primaria da RES e di riduzione del fabbisogno complessivo di energia primaria. Il fabbisogno di acqua calda per uso sanitario (ACS) in tutti i casi precedenti deve essere fornito per almeno il 60% da RES. In parallelo, la L.P. 9/2010 [[70]] e la DGP 1380/2018 [[71]], mirano a incentivare l’uso razionale dell’energia, il risparmio energetico e l’utilizzo di RES, senza specificare obiettivi di target [[71]] (Tabella 5). In particolare, si stabilisce la possibilità di richiedere l’erogazione di un contributo per l’installazione di impianti di produzione di energia elettrica per i quali non sussiste la sostenibilità economica o tecnica di allacciamento alla rete elettrica e dove sono presenti batterie di accumulo con una capacità nominale che garantisce la copertura del fabbisogno di energia elettrica per due giorni. La sintesi critica della legislazione è riportata di seguito (Tabella 5).

Tabella 5: Sintesi della legislazione della Provincia Autonoma di Bolzano sul tema “Energia e Ambiente”

Legislazione	Contenuti	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
Piano Clima Energia 2011	Definizione di obiettivi di riduzione delle emissioni di CO ₂ e aumento della produzione da RES Individuazione dei principi cardine della politica energetica locale Individuazione delle linee guida per definire le priorità degli interventi	Riduzione CO ₂ pro - capite (4 ton./anno/2020; 1,5 ton./anno/2050) Copertura del fabbisogno energetico da RES (75%/2020; >90%/2050) Potenza minima PV (300 MWp//2020; 600 MWp/2025)	Nessuno
Delibera 362/2013	Recepimento della Direttiva 2013/31/UE Definizione delle metodologie di calcolo, dei requisiti minimi di prestazione energetica e dei criteri di certificazione a livello locale	NC: 40-50% fabbisogno totale di energia primaria coperto da RES REE: 25% del fabbisogno totale di energia primaria coperto da RES, o riduzione del 25% del fabbisogno complessivo di energia primaria NC e REEE: 60% di ACS coperto da RES	Nessuno

Legislazione	Contenuti	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
L.P. 9/2010	Definizione di misure per incentivare l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e l'utilizzo di RES	-	Nessuno
D.G.P. 1380/2018	Attuazione di politiche energetiche stabilite in [[67]] Contributi per interventi finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica e dell'utilizzo di RES	-	Nessun riferimento a installazione PV in ambiti tutelati, ma contributo per impianti privi di allacciamento alla rete elettrica nazionale

3.1.5. Svizzera

La strategia energetica 2050, attuata nella legge federale sull'energia [[72]], sottolinea il ruolo chiave della combinazione di efficienza energetica e integrazione di RES nel settore edilizio (Tabella 6). A questo scopo, il governo utilizza e promuove politiche tariffarie di incentivazione e sgravi fiscali, regolati) [[73]; [74]] e i Cantoni ugualmente promuovono incentivi relativi alla produzione di energie rinnovabili erogati, ad esempio, nel Canton Ticino tramite il "Fondo delle energie rinnovabili, FER" [[75]]. Dal punto di vista energetico, gli impianti devono soddisfare i requisiti definiti dalla Legge cantonale sull'energia [[76]] e dal relativo Regolamento attuativo (RUE) [[77]]. Il sistema del feed-in-tariff si evolve negli ultimi anni riducendo i tassi di remunerazione per l'immissione di energia a copertura dei costi (RIC) promuovendo l'autoconsumo in loco dell'energia generata e con l'attuazione del Pacchetto Ambiente parte Energia e Clima che prevede la modifica della legge cantonale sull'energia (Len) questo contributo sarà abbandonato a favore del contributo unico (CU) [[78]]. Il RUE regola l'applicazione della legge cantonale sull'energia in conformità al modello di prescrizione energetica dei Cantoni [[79]]. Le strategie energetiche adottate dal Cantone sono contenute nei seguenti documenti programmatici: il Piano Energetico Cantonale (PEC) [[80]] e il Piano Direttore. Documenti non obbligatori ma indicativi su come procedere sono "Energia e monumento" [[81]] e "Solarkultur / Cultura solare" [[43]] rivolti a specialisti della progettazione, fisica delle costruzioni ed energia, nonché ai servizi della Confederazione, dei cantoni e dei comuni coinvolti nella conservazione di monumenti, problemi energetici e rilascio di permessi di costruzione. Alcuni documenti di consultazione pubblicati da SvizzeraEnergia e Ufficio federale dell'energia nel 2021 guidano nella procedura Linee Guida pratica per la procedura di annuncio o autorizzazione di impianti solari [[82]]. Inoltre, nell'autunno 2020 il Parlamento Svizzero ha approvato la revisione della legge sul CO₂, che sarà sottoposta a referendum nel 2021. La legge sul CO₂ disciplina gli obiettivi e le misure da perseguire entro il 2030 (nella proposta di revisione le emissioni dovranno essere almeno dimezzate rispetto ai valori del 1990) che dovranno essere raggiunti attraverso la combinazione di incentivi finanziari, investimenti e nuove tecnologie e dove alcuni modificando alcuni aspetti legati agli attuali strumenti di promozione dell'efficienza energetica e le rinnovabili come il Programma Edifici e il Fondo per le

tecnologie e Fondi per il Clima, per promuovere azione concrete verso un maggior utilizzo dell'energie rinnovabili solari [[83]].

Tabella 6: Sintesi della legislazione Svizzera a livello federale e cantonale (Canton Ticino) sul tema "Energia e Ambiente"

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
FEDERALE			
Strategia energetica federale al 2050, 2013	Garanzia di un approvvigionamento energetico sostenibile e sicuro che si impegna a ridurre le emissioni di CO ₂ in conformità con l'Accordo di Parigi Definizione di obiettivi al 2050	Riduzione globale dei consumi del 35% rispetto al 2010 Riduzione delle emissioni di CO ₂ del 70% rispetto al 2010 RES: aumentare a 11,4TWh entro il 2035 4,2 TWh entro il 2050 400 MW installati entro 2050	Nessuno
RU 2017 6839 - RS 730.0; Lene, 2016 (Stato 1° gennaio 2021)	Disposizioni per l'incremento della produzione di elettricità da RES Definizione di una strategia per contribuire a un approvvigionamento energetico sufficiente, diversificato, sicuro, economico e rispettoso dell'ambiente. Indicazione dei requisiti per l'immissione di energia di rete e consumo proprio e del sistema di remunerazione. Prescrizioni concernenti l'impiego parsimonioso ed efficiente dell'energia. Misure di promozione e finanziamento Chiarimento delle competenze tra Cantoni e Comuni	Riduzione consumo medio annuo pro capite di energia rispetto al livello del 2000 pari al 43% entro il 2035 Riduzione consumo medio annuo pro capite di elettricità rispetto al livello del 2000 pari al 13% entro il 2035	Possibilità di contributi agli investimenti per impianti PV Rimunerazione unica per impianti PV nuovi di potenza < 30kW (30 % dei costi d'investimento) Specifica la possibilità di deroga per gli oggetti iscritti in un inventario di cui all'articolo 5 LPN Sostiene il raggruppamento più proprietari fondiari ai fini del consumo proprio finale
RU 2017 6869 - RS 730.01 Ordinanza sull'energia OEn, 2017 (Stato 1° gennaio 2021)	Presentazione di incentivi, sgravi fiscali e metodi feed-in-tariff per l'utilizzo di RES	-	Disciplina tra altre cose la pianificazione del territorio in relazione al potenziamento delle energie rinnovabili; l'immissione di energia di rete e il consumo proprio; le misure di promozione nel settore dell'energia e l'impiego parsimonioso ed efficiente dell'energia negli edifici.
RU 2017 7031 - RS 730.03 Ordinanza sulla promozione dell'energia OPEn, 2017 (Stato 1° gennaio 2021)	Promozione all'autoconsumo di energia prodotta in loco dagli stessi gestori degli impianti	-	Disciplina la promozione della produzione di elettricità generata a partire da energie rinnovabili. Definisce le categorie di impianti fotovoltaici (integrati, annessi o isolati), la

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
			dimensione, il sistema di remunerazione per l'immissione di elettricità e contributi agli investimenti e procedure a seguire.
RS 451.12 - OISOS, 2019	Inventario federale degli insediamenti svizzeri da proteggere ISOS Definizione, valutazione, attuazione degli obiettivi di conservazione per mantenere intatte e salvaguardare le qualità degli insediamenti da proteggere	-	Nessuno
FF 2020 6901 Legge federale sulla riduzione delle emissioni di CO ₂ (Legge sul CO ₂), 2020 (in revisione)	La revisione della legge sul CO ₂ che disciplina gli obiettivi e le misure da perseguire entro il 2030 stabilendo un obiettivo di ridurre le emissioni di CO ₂ del 50% rispetto i valori del 1990.	Gli obiettivi di riduzione prevedono un -65% per gli edifici (in media 50% meno rispetto i valori del 1990), -25% per i trasporti, -35% per l'industria e -20% per l'agricoltura.	Incentivi federali nel progetto di revisione della Legge sul CO ₂ (art. 55) per infrastrutture di ricarica in abitazioni plurifamiliari
Energia e monumento, 2018	Raccomandazioni per una buona integrazione di impianti solari nel patrimonio monumentale	-	Per edifici ed impianti giuridicamente protetti negli inventari federali cantonali o comunali e negli insediamenti d'importanza nazionale (ISOS)
Cultura solare, 2019	Raccomandazioni per una buona integrazione di impianti solari nel patrimonio monumentale, puntando l'obiettivo sugli insediamenti e paesaggi a grande scala	-	Fundamental criteria for BIPV: establish priority perimeters e main factors to be assessed: 1) Solar potential estimation; 2) Factors and constraints in relation to the specific cultural and architectural values to downsize solar potential; 3) Priority perimeters for intervention; 4) Sensitivity of the urban context and integrability factors based on solar technologies and the legislation in force; 5 Techno-economic models suitable for the spread of solar installations in each perimeter of intervention.
CANTONALE			
740.100 Len, 8 febbraio 1994	Legge cantonale sull'energia	Indirizzi per la produzione di energia elettrica: Il solare fotovoltaico è da promuovere prioritariamente sugli edifici (Art. 5b.1);	Attuazione nel Regolamento del Fondo per le energie rinnovabili (741.260 RFER). Disposizioni attuative sui contributi cantonali e del

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
		<ul style="list-style-type: none"> - Produzione di energia elettrica da PV per tutti i nuovi edifici: $\geq 10 \text{ W/m}^2$ superficie di riferimento energetico; - Almeno 10% di energia termica da RES in caso di sostituzione di impianti di riscaldamento; - Limiti di emissione di CO_2 di 20 kg al m^2; - Funzione esemplare degli edifici pubblici. 	<p>“Fondo delle energie rinnovabili”:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rimunerazione a copertura dei costi per l'immissione in rete di energia elettrica (RIC-TI); - Contributi unici per la costruzione di impianti PV (CU).
740.110 RUEn, 2008	Politiche per favorire l'utilizzazione razionale dell'energia, impiego di RES e lo sfruttamento del calore residuo, in particolare nell'edilizia, minimizzando l'impatto ambientale	.	Le abitazioni plurifamiliari e gli edifici all'interno dei nuclei, negli insediamenti ISOS e protetti o situati nei perimetri di rispetto sono esentati dall'obbligo di posa di collettori solari termici potendo essere muniti di impianto fotovoltaico concepito in modo da prevedere l'autoconsumo in modo che l'acqua calda sanitaria sia prodotta per mezzo di una pompa di calore elettrica.
PEC, 2013	Coordinamento tra la politica energetica Cantonale e le altre politiche settoriali	<p>Medesimi obiettivi Len. Obiettivi settoriali del PEC: Fotovoltaico: obiettivo produzione annua media $280 \text{ GWh}_{el}/a$ e potenza installata 250 MW. Effetti attesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produzione di energia elettrica: 2035: 109 GWh/anno, 2050: 208 GWh/anno; - PV Potenza installata 2035: 99 MW 2050: 189 MW - Riduzione CO_2 2035: $15'336 \text{ tonCO}_2 /a$ 2050: $29'394 \text{ tonCO}_2 /a$ - diminuzione consumi energetici degli usi finali del 28% rispetto all'anno di riferimento 2008 	<p>PV va promosso prioritariamente sugli edifici PV vietato su superfici lacustri naturali o artificiali</p>
MuEn / MoPEC 2014 adeguamento 2018	Definizione del «Certificato energetico cantonale dell'edificio» armonizzato dei Cantoni. Promozione dell'impiego razionale dell'energia, dello sviluppo e dell'utilizzazione di RES e della riduzione della dipendenza delle fonti energetiche non rinnovabili.	Consumo elettrico ridotto del 20% rispetto al livello del 1990 grazie a misure di ottimizzazione dei processi e di rinnovo degli edifici al 2030	<p>Promozione del BIPV attraverso contributi orientandosi dal «Modello d'incentivazione armonizzato dei Cantoni» Produzione propria di elettricità (PV) in edifici nuovi: minimo 10 W/m^2 con ottimizzazione del fabbisogno proprio.</p>

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
Linee Guida pratica per la procedura di annuncio o autorizzazione di impianti solari, SvizzeraEnergia 2021	Guida pratica per la procedura di annuncio o autorizzazione di impianti solari	Professionisti e proprietari interessati alla realizzazione d'impianti solari. Contiene informazioni sulle condizioni quadro della politica energetica e il quadro legale; il campo di applicazione e presupposti per la procedura di annuncio e l'autorizzazione edilizia.	Informazioni pratiche ed esempi di applicazione per l'installazione di impianti solari, impiego nelle zone protette e sui beni protetti, in insediamenti o su monumenti culturali o naturali di importanza nazionale o cantonale. Considerazioni a riguardo la riflessione e abbagliamento dei moduli solari e panoramica della prassi dei Tribunali federale e cantonale.

3.2. Tema "Pianificazione e paesaggio"

3.2.1. Europa

A livello europeo, il riferimento sul tema paesaggio è la Convenzione Europea del paesaggio [[84]] che, oltre a dare una definizione univoca e condivisa di paesaggio, dispone i provvedimenti in tema di riconoscimento e tutela che gli stati membri si impegnano ad applicare. La Convenzione prevede la salvaguardia di tutti i paesaggi, indipendentemente da prestabiliti canoni di bellezza o originalità. Il *"Paesaggio"* è definito come «[...] una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni» [art.1, lett. a)] dando una svolta concettuale al suo significato. L'innovazione principale, infatti, è stata quella di fondare il dettato normativo sull'idea che il paesaggio rappresenti un "bene", indipendentemente dal valore concretamente attribuitogli. In questo modo si supera l'approccio settoriale del paesaggio in funzione di una visione integrata e trasversale. Altro aspetto innovativo è la dimensione sociale e partecipata del paesaggio, con l'introduzione del *"fattore percettivo"*, ovvero la percezione della popolazione che può legittimare il riconoscimento del paesaggio in quanto tale, introducendo così nuove scale di valori e valutazioni. La definizione del campo di applicazione espressa dalla Convenzione può definirsi anch'essa rivoluzionaria, in quanto guarda al paesaggio come una categoria concettuale che si riferisce all'intero territorio, il paesaggio non viene definito solo da una serie di eccellenze, ma sono inclusi anche i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati. La Convenzione «[...] si prefigge lo scopo di promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi e di organizzare la cooperazione europea in questo campo» [[84], art. 3]. Essa mira a far recepire alle amministrazioni locali, nazionali e internazionali, provvedimenti, atti e politiche che sostengano il paesaggio con operazioni di salvaguardia, gestione e pianificazione, al fine di migliorare la qualità della vita delle popolazioni per rafforzare il rapporto dei cittadini con i loro territori e le loro città e quindi con i loro paesaggi. Solo acquisendo tale coscienza sociale sarà possibile consolidare le identità e le diversità locali e regionali, riconoscendo in loro l'interesse per la partecipazione alle decisioni pubbliche. La Convenzione, quindi, esige da tutti i protagonisti con potere decisionale sul paesaggio, tramite azioni di salvaguardia, gestione e

pianificazione, di acquisire uno sguardo rivolto al futuro, per uno sviluppo sostenibile dei territori interessati, con l'adozione di provvedimenti nazionali necessari per l'applicazione della Convenzione, e internazionali con la cooperazione europea (Tabella 7).

Tabella 7: Sintesi della legislazione in Europa sul tema “Pianificazione e paesaggio”

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi specifici	Riferimenti PV-BIPV
“Convenzione europea del paesaggio”	Definizione condivisa di un concetto di paesaggio. Identificazione di una dimensione sociale e partecipata del paesaggio, con l'introduzione del “fattore percettivo”	Promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi Organizzare la cooperazione EU in questo campo	Nessuno

3.2.2. Italia

Come illustrato in Tabella 8, l'analisi dell'ambito relativo alla pianificazione e al paesaggio a livello nazionale è approfondito con il D.Lgs. 42/2004 [[58]] che tutela e valorizza il patrimonio culturale costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici in ambiti tutelati. La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, a individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione. In questo articolo, si analizza la parte terza dedicata ai beni paesaggistici. Sono individuati i beni paesaggistici e le aree tutelate per legge e sono definite le modalità di redazione dei piani paesaggistici che suddividono il territorio in ambiti territoriali omogenei, di elevato pregio paesaggistico, significativamente compromessi o degradati. In funzione dei diversi livelli di valore paesaggistico riconosciuti, il Piano Paesaggistico attribuisce a ciascun ambito corrispondenti obiettivi di qualità paesaggistica. Il documento analizza anche i provvedimenti di semplificazione introdotti dai decreti attuativi. Nel D.P.R. n. 31/2017 [[85]] sono invece individuati gli interventi che possono essere realizzati senza alcuna autorizzazione paesaggistica e quelli definiti di “lieve entità” per i quali si può procedere con una autorizzazione paesaggistica semplificata. L'eliminazione della procedura amministrativa si giustifica con la mancanza o la scarsa percettibilità dell'impatto che gli interventi producono dal punto di vista paesaggistico. Nei casi in cui tale impatto può essere considerato “basso”, la realizzazione delle opere è subordinata a un'autorizzazione paesaggistica semplificata, anziché ordinaria.

Tabella 8: Sintesi della legislazione in Italia sul tema “Pianificazione e paesaggio”

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi specifici	Riferimenti PV-BIPV
D.lgs. 42/2004	Definizione dei criteri e delle modalità per la conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale	Salvaguardia e reintegrazione dei valori del paesaggio anche nella prospettiva dello sviluppo sostenibile	Nessuno

D.P.R. 31/2017	Individuazione degli interventi non soggetti ad autorizzazione e quelli assoggettati ad autorizzazione semplificata	Semplificazione della procedura autorizzatoria per interventi di lieve entità	Nessuno
-------------------	---	---	---------

3.2.3. Regione Lombardia

Come elencato in Tabella 9, e per quanto riguarda la pianificazione regionale, nell'analisi sono stati considerati prioritariamente il PTR ed il PPR; è in particolare in quest'ultimo che viene affrontata con dettaglio la tematica dell'inserimento di impianti di produzione da RES in ambiti tutelati, nella specifica sezione "Piani di sistema – Infrastrutture a Rete". Questa sezione del piano affronta ampiamente i criteri progettuali per l'armonioso inserimento di tecnologie fotovoltaiche, fornendo attraverso gli appositi quaderni illustrativi ed appendice numerosi esempi e suggestioni progettuali per guidare nel processo progettuale e di adattamento al contesto. Si colgono numerosi riferimenti alle linee guida del MiBACT, laddove la tecnologia BIPV viene considerata ma non assume un ruolo centrale nell'adattabilità a contesti storico-paesaggistici. Sono state poi prese in considerazione anche le leggi regionali di incentivazione al recupero del patrimonio edilizio e di incentivo alla rigenerazione urbana. Queste leggi non si pongono come strumenti specifici per l'applicazione di tecnologie PV/BIPV, ma rappresentano un importante incentivo per l'implementazione di tecnologie di produzione da RES nel tessuto urbano, sebbene non ci sia un esplicito riferimento a tali tecnologie.

Tabella 9: Sintesi della legislazione in Regione Lombardia sul tema "Pianificazione e paesaggio"

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi specifici	Riferimenti PV-BIPV
L.R. 12/2005	Definizione delle norme di governo del territorio lombardo, nel rispetto delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche locali	Definizione di forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli Enti locali	Nessuno
PTR e PPR	Definizione della "visione strategica" della programmazione generale Quadro di riferimento per l'assetto della disciplina territoriale di RL Perseguimento degli obiettivi di tutela e valorizzazione del paesaggio	Definizione di indirizzi strategici di pianificazione del territorio a cui far adeguare tutti gli strumenti di pianificazione, per concorrere ad obiettivi comuni in tema ambientale, paesaggistico, sociale ed economico	Criteri progettuali per un armonioso inserimento di reti tecnologiche e RES nel paesaggio lombardo
D.G.R. 10974/2009	Individuazione degli indirizzi per guidare l'integrazione dei progetti di impianti e reti tecnologiche nel paesaggio	Promozione e diffusione di pratiche di attento inserimento nel paesaggio di impianti di produzione energetica	Nessuno, sono fornite indicazioni in merito ai criteri di localizzazione e posizionamento di impianti RES

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi specifici	Riferimenti PV-BIPV
D.G.R. 2727/2011	Definizione di criteri di riferimento, indirizzi e procedure per la valutazione delle trasformazioni paesaggistiche in RL	Definizione di criteri, indirizzi e procedure l'esercizio delle competenze paesaggistiche	Nessuno, ma sezione dedicata ad impianti di produzione da RES
L.R. 18/2019	Misure per la semplificazione ed incentivazione per favorire la rigenerazione urbana e territoriale	Definizione di strumenti incentivanti per migliorare le aree degradate Incentivi per la riconversione del patrimonio edilizio esistente, mediante riduzione di oneri e bonus volumetrici	Nessuno

3.2.4. Provincia Autonoma di Bolzano

Come si evince dalla Tabella 10, gli obiettivi fissati da [[67]] hanno determinato l'emanazione di una serie di regolamenti che aggiornano le normative in fatto di tutela del paesaggio e pianificazione urbana. In particolare, la L.P. 9/2018 [[86]] e il suo regolamento di attuazione 156/2020 [[87]] rappresentano una semplificazione del corpo normativo per l'installazione di PV. Essi hanno determinato l'abrogazione di una serie di regolamenti in materia di pianificazione urbanistica e paesaggistica [[86]; [88];[89]; [90]; [91]; [92]] ed energetica [[93]], introducendo alcune disposizioni in materia di produzione di energia da RES assenti nel corpo legislativo precedente. Precedentemente all'entrata in vigore della L.P. 9/2018 [[86]], la Legge Urbanistica Provinciale [[94]] introduceva il tema della realizzazione di impianti per la produzione di RES al fine di perseguire criteri di sviluppo sostenibile nel rispetto delle risorse naturali, di tutela delle identità socioculturali e della qualità degli insediamenti urbani ed extraurbani. Il suo decreto attuativo, il DPP 52/2007 [[95]], vietava l'installazione di pannelli PV su edifici soggetti a tutela, nonché la trasformazione di alcune zone (e.g. zone di rispetto, verde agricolo, verde alpino, prati e pascoli alberati, boschi e zone rocciose) in aree produttive con destinazione particolare per la realizzazione di impianti PV. In queste zone, inoltre, l'installazione di PV era ammessa solo sui tetti al fine di soddisfare il fabbisogno personale. Le altre legislazioni in materia di tutela del paesaggio [[86];[96]] non facevano riferimenti specifici all'installazione di impianti PV. L'entrata in vigore della L.P. 9/2018 [[86]] modifica questa situazione nell'intento di definire gli strumenti e gli iter necessari per salvaguardare e valorizzare il paesaggio, le risorse naturali, la qualità della vita degli abitanti, lo sviluppo sociale ed economico. In particolare, tra le sue finalità è indicata la volontà di perseguire "(...) *il contenimento del consumo di suolo e di energia e l'incentivazione dell'utilizzo di energia da fonti rinnovabili*" [[86], Titolo I, Capo I, Art. 2, comma 1, lettera m]. A questo proposito, il suo regolamento di attuazione [[87]] definisce come ammissibili per la produzione da RES gli impianti a biogas, biomassa, cogenerazione a biomassa, geotermici, idroelettrici, PV, solari termici (ST) ed eolici. Esso stabilisce che i pannelli PV e ST possono essere installati ex-novo esclusivamente sugli edifici, fatte salve le valutazioni e autorizzazioni previste per l'intervento definite da L.P. 9/2018 [[86]], parallelamente e in aderenza

al tetto o alle facciate. In alcune zone (i.e. miste-residenziali, per attrezzature pubbliche, a destinazione particolare, di riqualificazione urbanistica e nel verde agricolo), la posa inclinata è ammessa solo sui tetti piani e l'altezza di pannelli e collettori non può superare 1,20 m. Fatta eccezione per il verde agricolo, è possibile derogare tale limitazione qualora pannelli e collettori non siano visibili dal piano stradale. È in ogni caso vietata la loro installazione su edifici sottoposti a tutela. Nel paesaggio (e.g. bosco, prato e pascolo alberato, pascolo e verde alpino, zona rocciosa e ghiacciaio) è ammessi l'installazione solo parallelamente e in aderenza al tetto, per soddisfare il fabbisogno personale. Inoltre, i pannelli PV possono essere installati solo in assenza di allacciamento alla rete elettrica. In aggiunta, la Delibera 1420/2015 [[97]] identifica gli oggetti e gli interventi ammessi a contributo per il mantenimento e cura del paesaggio, le modalità di presentazione delle domande, le aliquote contributive, le priorità nella concessione dei contributi, e le procedure amministrative di rendicontazione e liquidazione degli stessi. Si esclude però dall'accesso al contributo gli interventi su tetti a scandole in cui siano presenti pannelli PV, in quanto considerati non più aderenti alla tipologia copertura alpina tradizionale. Inoltre, laddove sia concesso il rivestimento e l'isolamento dei tetti a scandole, cioè nel caso in cui si tratti di edifici abitativi, baite di montagna, fienili e edifici agricoli accessori, non è ammessa l'installazione di pannelli ST e PV. Infine, la legislazione relativa alla Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA) e della Valutazione Ambientale Strategica (VAS), rispettivamente il DPGP 15/1999 [[98]] e L.P. 17/2017 [[99]], non definisce particolari criteri relativi all'installazione di impianti PV, ma piuttosto stabilisce i contenuti e le modalità di presentazione domande di autorizzazione ai fini VIA, VAS e di autorizzazione integrata ambientale (AIA).

Tabella 10: Sintesi della legislazione in Provincia Autonoma di Bolzano sul tema "Pianificazione e paesaggio"

Legislazione	Contenuti	Obiettivi specifici	Riferimenti PV-BIPV
DPGP 151/1999	Introduzione delle modalità di presentazione e delle procedure di VIA	-	Nessuno
Delibera 1420/2015	Definizione di oggetti e interventi ammessi a contributo per la cura del paesaggio e delle relative procedure attuative	Identificazione degli interventi in ordine di priorità delle aliquote contributive Definizione delle modalità di presentazione delle domande	Contributi non concessi con PV installato su tetti a scandole PV non ammesso su edifici abitativi, baite, fienili e edifici agricoli
L.P. 17/2017	Regolamentazione delle procedure di VIA, VAS, AIA e delle procedure cumulative		Nessuno
L.P. 9/2018	Definizione di strumenti e procedure per la tutela e la valorizzazione del paesaggio e le risorse territoriali naturali, la qualità della vita degli abitanti, lo sviluppo sociale ed economico	Individuazione dell'iter autorizzativo di alcune tipologie di RES	Nessun riferimento a PV o BIPV

Legislazione	Contenuti	Obiettivi specifici	Riferimenti PV-BIPV
Regolamento di esecuzione 156/2020	Definizione degli interventi e della tipologia di impianti RES ammissibili	Sono considerati impianti ammissibili: biogas, termici a biomassa, di cogenerazione a biomassa, geotermici, idroelettrici, eolici, fotovoltaici e collettori solari	PV installabile solo su edifici, parallelamente e in aderenza al tetto o alle facciate PV inclinati consentiti solo su tetti piani, con altezza dei pannelli inferiore a 1,20 m solo in zone particolari PV vietato su edifici sottoposti a tutela dei beni culturali PV ammesso parallelamente e in aderenza al tetto, per il fabbisogno personale e in assenza di allacciamento alla rete elettrica nelle aree di montagna

3.2.5. Svizzera

L'installazione di sistemi solari è per tanto regolata dalla normativa vigente, la legge federale sulla pianificazione territoriale (LPT) e relativa ordinanza sulla pianificazione del territorio (OPT) [[100]; [101]], che stabilisce che, nelle zone residenziali, sono consentiti impianti PV attentamente integrati su tetti e facciate, purché non rovinino il patrimonio o i siti naturali di importanza cantonale o nazionale. Nell'emendamento del 2014, si facilita la procedura per la loro installazione in copertura degli edifici e nelle aree agricole dove è necessario sufficiente una semplice comunicazione all'autorità competente. I sistemi devono essere complanari al tetto, non sporgenti, e presentare una forma compatta con una bassa capacità di riflessione. È inoltre necessario, a livello cantonale e regionale, considerare le "Linee guida cantonali" esistenti [[102]] che definiscono i criteri per un corretto intervento di efficienza energetica e di integrazioni di RES e si contempla principio dell'inserimento ordinato e armonioso nell'esame delle autorizzazioni a costruire [[103]; [104]]. Il requisito di autorizzazione rimane valido per gli impianti solari nei centri storici, gli insediamenti dall'ISOS, come oggetti di importanza nazionale [[105]; [106]], nelle aree di protezione del paesaggio, sugli edifici rustici e sul patrimonio culturale. In questo caso occorre sottoporre l'intervento per preavviso agli uffici competenti. Con la procedura di autorizzazione edilizia si garantisce la salvaguardia della sostanza monumentale e che gli impianti solari «*non pregiudichino in modo sostanziale*» (Legge federale sulla pianificazione del territorio, LPT art. 18a cpv. 3) il monumento e il suo contesto. È previsto inoltre, che nella ponderazione degli interessi quelli relativi allo sfruttamento dell'energia solare prevalgono sui criteri estetici (cfr. art. 18a cpv. 4 LPT), ossia le prescrizioni di natura estetica non possono impedire un tale sfruttamento. La Legge sulla protezione dei Beni Culturali (LBC) e relativo regolamento [[108]; [109]], e la Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) [[110]], contengono le disposizioni generali in merito alla definizione del bene culturale, bene di interesse cantonale, comprese le zone archeologiche e bene di interesse locale. In particolare, la seconda, disciplina la protezione della

natura, del paesaggio e dei monumenti storici, inventariati nell'ISOS e nell'inventario federale dei paesaggi (IFP), siti e monumenti federali [[111]; [112]]. Recenti documenti e linee guida A livello cantonale, i Piani regolatori comunali (PR) sono lo strumento con il quale ogni Comune fissa gli obiettivi e le strategie per lo sviluppo del proprio territorio, determinandone l'uso ed è attraverso i programmi d'azione comunale (PAC), elaborati dai Comuni, che queste azioni si mettono in atto, come documento proprio e orientativo, non è soggetto a procedure formali di legge. Il PAC è uno strumento strategico e operativo in quanto definisce gli assi di intervento e gli obiettivi prioritari e indica le azioni, le misure e gli interventi per concretizzarli. Nei PR più recenti ci sono norme relative ai pannelli solari.

Tabella 11: Sintesi della legislazione in Svizzera a livello federale e cantonale (Canton Ticino) sul tema "Pianificazione e paesaggio"

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
FEDERALE			
RU 1979 1573- RS 700 LPT, 2019 e RS 700.1 Ordinanza OPT, 2000	Definire i criteri per l'installazione di impianti ST e PV e per conservare il valore paesaggistico e dei beni culturali	Chiarimento e semplificazione delle procedure per l'installazione di ST e PV e di autorizzazione obbligatoria nei siti elencati nel ISOS.	Requisiti specifici di complanarità con il tetto, nessuna sporgenza dalla linea di gronda, forma compatta e con basso tasso di riflessione degli elementi
705.110 RLE, 1992	Regolamento di applicazione della legge edilizia	Procedura di annuncio semplificata per impianti solari non soggetti a licenza (Art. 3a)	Servono due copie al Municipio almeno trenta giorni prima dell'inizio dei lavori ed entro dieci giorni dalla ricezione, il Municipio trasmette una copia della documentazione alla Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo del Dipartimento del Territorio.
LBC; RL 445.100, 1997	Definizione di bene culturale, bene di interesse cantonale, comprese le zone archeologiche, bene di interesse locale	Regolazione della protezione e la valorizzazione dei beni culturali Promozione della conoscenza e del rispetto e definizione di un contributo finanziario alla conservazione	Nessuno, ma vi è la richiesta di autorizzazione obbligatoria cantonale per interventi che modificano l'aspetto o la sostanza di un bene protetto e di consultare la Commissione dei beni culturali
RS 451, 2020	Disciplina la protezione della natura, del paesaggio e dei monumenti storici	-	Nessuno
ISOS; RS 451.12, Ordinanza 2019 e ISOS 1996	Inventario degli oggetti ritenuti di importanza nazionale	-	Nessuno
OIFP; RS 451.11,1977/1998	L'Ordinanza e relativo inventario dei valori naturalistici e culturali dei paesaggi svizzeri	Preservare la varietà e le specificità caratteristiche dei paesaggi svizzeri di maggior pregio	Nessuno
CANTONALE			

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
Lst; RL701.100, 2011, Regolamento RLst 701.110, 2011	Disciplina lo sviluppo territoriale del Cantone, definendo principi, strumenti e procedure di pianificazione, conformemente alla legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT).	Promozione dello sviluppo sostenibile, insediamenti di qualità, soluzioni coordinate che integrino insediamenti, mobilità e ambiente Tutela dello spazio non costruito per l'agricoltura e lo svago Valorizzazione del paesaggio in quanto bene comune	Nessuno, ma vi è la presenza del principio dell'inserimento ordinato e armonioso nell'esame delle autorizzazioni a costruire
PR	Strumento unico per più Comuni per salvaguardare o per promuovere il territorio fissando gli obiettivi e stabilendo le strategie	Definizione degli obiettivi e delle strategie per lo sviluppo del territorio locale, determinandone l'uso tramite Piano particolareggiato o Piano di quartiere	PR definisce il piano delle zone, dispone inoltre vincoli urbanistici, di protezione della natura, dei beni culturali e del paesaggio - definisce gli interventi edilizi ammessi; Impianti solari - Norma: - Nuclei non oggetti ISOS d'importanza nazionale né tutelati d'importanza cantonale (beni culturali o paesaggi protetti): non intera superficie del tetto; complanari e raggruppati; colore adeguato alla copertura originale; elementi di raccordo e appoggio non visibili; - Oggetti ISOS d'importanza nazionale, categoria A, o nuclei tutelati d'importanza cantonale (beni culturali o paesaggi protetti): non più del 40% delle singole falde del tetto; complanari e raggruppati, con forma rettangolare; colore adeguato alla copertura originale; elementi di raccordo e appoggio non visibili; non pregiudizio sostanziale alla sostanza storico-architettonica e monumentale del nucleo o della costruzione interessata; - Oggetti valore monumentale e paesaggistico d'importanza cantonale o nazionale: Vietato.
PAC	Analisi, strategie e azioni, redatti a scale adeguate ai temi		I comuni possono considerare le prescrizioni sopra elencate.
Linee guida cantonali (es. Canton Ticino, 2016)	Linee guida sull'valorizzazione dei nuclei storici, definendo criteri e modalità per un giusto intervento	Definizione dei criteri per l'installazione di sistemi PV e ST nei nuclei con raccomandazioni per una consapevole installazione, con	PV nel manto di copertura deve garantire compattezza, regolarità e complanarità È contemplata la possibilità di una sporgenza fino a 20 cm dalla linea di gronda

Legislazione	Contenuti principali	Obiettivi di target	Riferimenti PV-BIPV
		attenzione alle coperture”	

4. Procedure di attuazione

4.1. Italia

In Italia, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 [[58]], “la Repubblica tutela e valorizza il patrimonio culturale”, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici. Il Ministero della Cultura, attraverso le HA, è l’organo cui sono attribuite le funzioni di tutela che esercita direttamente o, tramite intesa, può attribuirle alle regioni. Ogni intervento, compreso l’inserimento di sistemi PV-BIPV, su beni culturali o paesaggisti che ne modifichino l’aspetto esteriore (ad eccezione di quelli di lieve entità previsti dal DPR 31/2017), deve essere preventivamente autorizzato dall’amministrazione competente a cui sono state affidate le funzioni di tutela, previo parere vincolante della HA. Regione Lombardia, cui spettano le funzioni di tutela, con la L.R. 12/05 ha delegato tali funzioni (ad esclusione delle opere di competenza statale o regionale, di quelle idrauliche ed alcuni interventi riguardanti miniere, cave e discariche) ai comuni, alle provincie e città metropolitana di Milano, ai parchi regionali e alle comunità montane. Per supportare le amministrazioni titolate al rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche, è stata prevista l’istituzione di una commissione per il paesaggio composta da esperti che hanno il compito di esprimere un parere, non vincolante, relativamente alle richieste di autorizzazione paesaggistica.

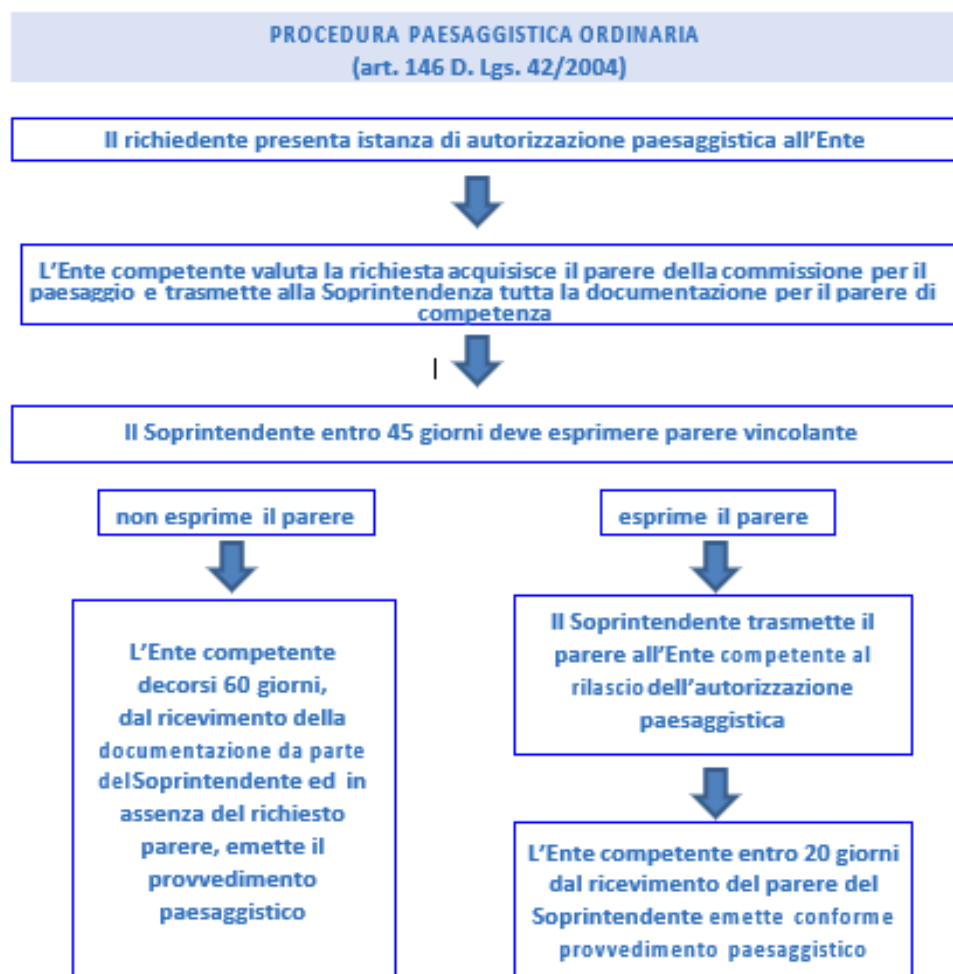


Figura 2: Schema riassuntivo sulla procedura paesaggistica ordinaria

4.2. Svizzera

Con la revisione nel 2014 dell'art. 18a della Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT) la realizzazione di impianti solari sugli edifici è stata facilitata. Se gli impianti sono stati adattati a sufficienza e si tiene conto di quanto prescritto dall'art. 32a cpv. 1 dell'Ordinanza sulla pianificazione del territorio (OPT) basta una procedura di annuncio. I Cantoni ed eventualmente i Comuni possono estendere la procedura di annuncio anche ad altri impianti solari (p.es. su facciate o rialzati su supporti inclinati sopra tetti piani in zone industriali e in altre zone «meno sensibili»). Con le disposizioni in materia di protezione della natura e del paesaggio e di pianificazione del territorio, la Costituzione affida la competenza in materia di paesaggio principalmente ai Cantoni. Essi sono tenuti, in particolare mediante gli strumenti della pianificazione del territorio, a organizzare lo sviluppo del paesaggio ai sensi di un compito collettivo tra Confederazione, Cantoni, Comuni e attori privati, a coinvolgere le forze rilevanti e ad armonizzare tra loro le attività con incidenza sul paesaggio. I Comuni hanno a disposizione svariati strumenti per la gestione del paesaggio. Nell'ambito del piano di utilizzazione, ma anche della procedura per il rilascio di licenze di costruzione, assumono un ruolo centrale per la gestione del

paesaggio. Sono competenti anche per l'organizzazione degli insediamenti e l'integrazione paesaggistica degli edifici e degli impianti sull'insieme del proprio territorio. La revisione della legge federale del 22 giugno 1979 sulla pianificazione del territorio (LPT; RS 700) prevede generalmente che nelle zone edificabili l'installazione di impianti solari non sia soggetta ad autorizzazione, ma i monumenti d'importanza cantonale o nazionale rimangono soggetti all'obbligo di autorizzazione. La legge sulla pianificazione del territorio esige il rilascio di un'autorizzazione edilizia per edifici e impianti comportano una modifica del paesaggio. Questa procedura prevede un esame della conformità dei progetti con le zone edificabili con un esame sistematico dei progetti di costruzione dal profilo paesaggistico che obbliga i richiedenti ad affrontare il tema del paesaggio. Il requisito di autorizzazione rimane valido per gli impianti solari nei centri storici, gli insediamenti rilevati dall'inventario degli insediamenti svizzeri da proteggere (ISOS), come oggetti di importanza nazionale, nelle aree di protezione del paesaggio, sugli edifici rustici e sul patrimonio culturale. In questo caso occorre sottoporre l'intervento per preavviso agli uffici competenti e sottoposti alla consultazione della Commissione della natura e del paesaggio o del patrimonio culturale (Figura 3). Nel Canton Ticino, gli impianti non soggetti ad autorizzazione, e per la richiesta di incentivi federali, gli organi di riferimento sono Pronovo (<https://pronovo.ch/it/>), l'ente certificatore accreditato per la registrazione di garanzie e per lo svolgimento amministrativo dei programmi d'incentivazione della Confederazione per le energie rinnovabili, l'Ufficio dell'energia (UEn) e l'Ufficio cantonale dell'aria, del clima e delle energie rinnovabili UACER, per quanto riguarda gli incentivi cantonali e il fondo cantonale FER (Fondo energie rinnovabili). Per la valutazione del carattere paesaggistico nei centri storici e nelle aree protette si fa riferimento alla consulenza della Commissione della natura e del paesaggio (CNP) dell'Ufficio della natura e del paesaggio del Dipartimento del territorio (UNP). Per la valutazione degli interventi negli edifici protetti o nei beni culturali ISOS partecipa la Commissione dei Beni Culturali (CBC) dell'Ufficio dei Beni culturali (UBC), che esprime il proprio parere sui progetti di restauro, sull'integrazione degli impianti solari e sulla politica di tutela. Per la costruzione dell'impianto solare c'è la procedura di annuncio (semplificata, secondo l'art. 32a cpv. 3 OPT e se «sufficientemente adattato al tetto») mentre che se non soddisfa queste condizioni o si tratta di un edificio protetto o in una zona protetta (monumenti culturali o naturali di importanza nazionale o cantonale) è richiesta l'autorizzazione edilizia (comunicazione al Comune, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori). Recentemente sono state pubblicate delle linee guida pratiche pratica per la procedura di annuncio o autorizzazione di impianti solari contenenti informazioni pratiche ed esempi di applicazione per l'installazione di impianti solari, l'impiego nelle zone protette e sui beni protetti, in insediamenti o su monumenti culturali o naturali di importanza nazionale o cantonale. Il documento considerazioni interessanti a riguardo la riflessione e abbagliamento dei moduli solari e una panoramica della prassi dei Tribunali Federali e Cantionali.

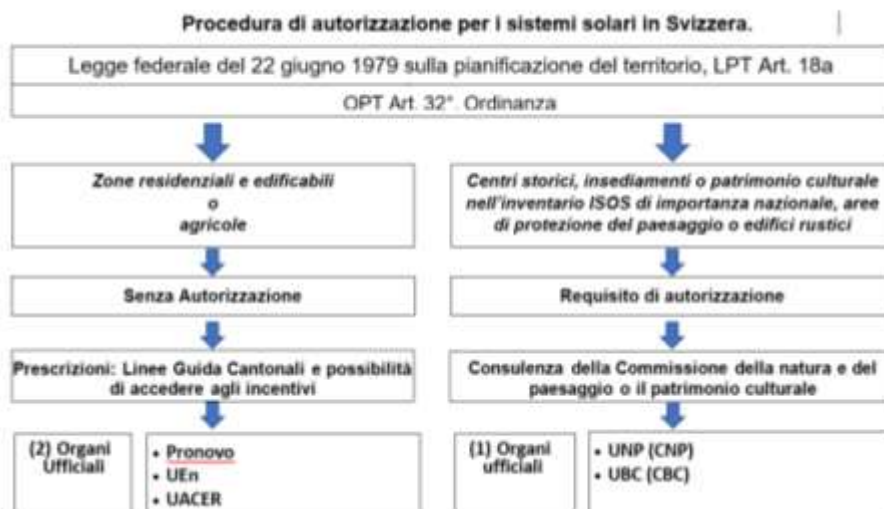


Figura 3: Schema riassuntivo sulla procedura di autorizzazione per i sistemi solari in Svizzera e Canton Ticino.

5. Focus group sulla legislazione

Nel territorio italiano, tra il dicembre 2020 e il febbraio 2021 sono stati condotti tre focus groups, per HA, PA e designers. Le attività hanno avuto rispettivamente 10, 11 e 9 partecipanti provenienti dai territori italiani interessati (Italia in generale, Regione Lombardia e Provincia Autonoma di Bolzano). In tutti i *focus groups*, dopo avere introdotto gli obiettivi del lavoro, sono state sintetizzate la legislazione e le procedure autorizzative a scala nazionale e locale di Regione Lombardia e Provincia Autonoma di Bolzano. Infine, sono state presentate alcune *best-practices* di applicazione del PV e del BIPV in contesti di pregio. Attraverso l'ausilio del software Mentimeter è stato aperto un dialogo strutturato con i partecipanti per capire i punti di forza e di debolezza della legislazione e delle procedure autorizzative al fine di individuare le barriere e le potenzialità di utilizzo del PV in questi contesti. Le domande hanno riguardato: (i) accettabilità dei sistemi BIPV in edifici e centri storici; (ii) accettabilità dei sistemi BIPV in paesaggi tutelati; (iii) barriere e (iv) aspetti positivi della legislazione e delle procedure attuative in contesti tutelati; (v) migliorie da introdurre nel processo di autorizzazione; (vi) priorità da considerare nelle linee guida. La plenaria di discussione ha evidenziato diversi livelli di percezione e attitudine verso il BIPV a seconda del target group. Si è constatata un'apertura all'inserimento di PV e BIPV in contesti di pregio per le HA e i progettisti, che hanno riconosciuto nella mitigazione del cambiamento climatico e nella sostenibilità ambientale due importanti strategie per preservare il patrimonio storico. Le HA, tutte del territorio lombardo, hanno sottolineato che esistono livelli di integrazione diversi per gli edifici tutelati (dove l'inserimento del PV è difficile), per edifici tradizionali e i centri storici (dove è necessario un progetto mirato e rispettoso del valore storico) e per il paesaggio (dove vi sono più possibilità di integrazione, seppure nel rispetto dei valori naturali e storici del luogo). Il criterio dell'accettabilità estetica volta all'armonizzazione delle nuove tecnologie rispetto all'apparenza visiva e alle caratteristiche materiche del bene è risultato fondamentale per questo target group. I progettisti, invece, vedono ampie possibilità applicative del BIPV (ma non del PV) in tutti questi contesti. In aggiunta, i progettisti sottolineano come maggiori barriere attuative la frammentazione della legislazione e la complessità dell'iter autorizzativo. Le PA hanno mostrato alcune riserve verso queste tecnologie e la loro compatibilità di integrazione in contesti di pregio. Tutti i target groups hanno rimarcato l'importanza della formazione mediante l'attivazione di corsi post-lauream. Analogamente, si è sottolineata anche l'importanza delle piattaforme volte a documentare esempi concreti da cui trarre ispirazione. Infine, si rende chiara la necessità di redigere delle linee guida per ambiti tutelati che considerino l'innovazione del BIPV. La discussione ha portato anche a suggerimenti per l'aggiornamento di linee guida regionali riguardanti l'integrazione del BIPV in questi contesti.

Per il territorio svizzero sono stati organizzati due *focus group*: un incontro con gli enti preposti all'autorizzazione di impianti solari in edifici storici protetti e stakeholder locali e un evento online per le PA. Il primo ha riguardato le problematiche per attuare un progetto BIPV in una chiesa storica, impianto che vuole

essere rappresentativo come modello di sostenibilità ambientale per migliorare l'efficienza energetica e allo stesso tempo rivitalizzare il ruolo della Chiesa nel tessuto locale. L'incontro ha visto coinvolti gli stakeholders locali e i designers del settore cultural heritage e fotovoltaico, le PA preposte all'autorizzazione e le industrie del settore produzione ed efficienza energetica (13 partecipanti). Dall'incontro è emerso l'importanza per le autorità Cantonali di tramandare questo patrimonio il più possibile inalterato nell'immagine e sostanza, e di valutare scenari alternativi al solare fotovoltaico in monumenti tutelati. Si è evidenziata la necessità di processi che trovino il consenso tra le parti per migliorare l'iter attuativo e d'autorizzazione per questo tipo d'interventi. Il secondo focus group ha visto riuniti PA, settore della costruzione locali, associazioni di categoria e per la protezione del patrimonio (25 partecipanti). Durante l'evento online è stato utilizzato il "Padlet", una piattaforma web collaborativa che permette agli utenti di condividere contenuti in bacheche virtuali in tempo reale. Qui, i partecipanti hanno risposto contemporaneamente alle seguenti domande: (i) possibili strumenti a supporto del risanamento energetico di edifici storici; (ii) elementi d'interesse per le PA; (iii) esempi da cui imparare e riconoscere i fattori di successo. Come risultato è emerso che il risanamento energetico e il BIPV costituiscono un'opportunità per le municipalità, gli uffici tecnici comunali e le istituzioni in generale di procedere verso una società e uno stile di vita a basse emissioni. La conoscenza degli strumenti e delle soluzioni tecnologiche attualmente disponibili è indispensabile per costruire meglio e in armonia con il territorio e questo deve essere fatto attraverso sensibilizzazione e informazione con un'attenzione alla formazione di nuove figure professionali "tutor" che possono supportare i professionisti, progettisti. Inoltre, le PA hanno segnalato l'importanza di agevolare l'implementazione delle misure e di consulenza e formazione specifica, mentre i comuni e le municipalità hanno sottolineato il valore positivo di un rapporto diretto con le PA e la importanza di avere una documentazione tecnica a supporto e di valorizzare esempi locali e farli conoscere favorendo progetti pilota dimostrativi nel territorio. Si è convenuto che le visite guidate a questi casi modello possono essere utili per tutti gli stakeholders e altrettanto alla produzione di linee guida d'intervento. Inoltre, è emersa la mancanza di comunicazione tra i diversi attori e di consapevolezza di molte autorità della necessità di permettere, almeno in parte, anche agli edifici e le zone protette, di partecipare ai cambiamenti energetici, climatici e di stile di vita auspicati. Come chiavi di successo per le industrie si sottolinea la necessità di promuovere l'utilizzo di nuovi prodotti della filiera innovativi, disponibili e competitivi e la messa in rete delle nuove tecnologie.

6. Discussione

Questa sezione propone una sintesi critica e comparata della legislazione nel contesto territoriale di riferimento (Regione Lombardia, provincia di Bolzano e territorio svizzero).

In tutti i contesti locali emerge una grande attenzione al raggiungimento degli obiettivi di copertura del fabbisogno energetico da RES. In Regione Lombardia vi è anche l'interesse di conciliare la tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico con gli obiettivi energetici e di implementazione dell'utilizzo di RES. I documenti strategici regionali [[59]; [61]; [62]; [63]] convergono nell'affidare alla promozione di uno sviluppo sostenibile del territorio un ruolo determinante nei processi decisionali pubblici e privati. Il Programma Energetico Ambientale Regionale esamina nel dettaglio la tematica dell'inserimento di impianti di produzione da RES in ambiti tutelati, affrontando il anche tema della qualità del paesaggio attraverso la definizione di criteri progettuali per l'armonioso inserimento di tecnologie PV/BIPV, di esempi e suggestioni progettuali per guidare nel processo progettuale e di adattamento al contesto.

La tecnologia BIPV è inclusa in analisi specifiche che considerano la tutela paesaggistica, quale il Piano Paesaggistico Regionale e, più marginalmente, le linee guida autorizzative per gli impianti RES, che però non assume un ruolo centrale soprattutto in considerazione del suo potenziale applicativo. In Provincia Autonoma di Bolzano, la politica ambiziosa sui temi energetici e di decarbonizzazione del settore edile traduce le politiche EU e nazionali in obiettivi più sfidanti. Gli strumenti legislativi denotano un'organicità di contenuti e di struttura in relazione a entrambi i due temi analizzati. L'intero corpo legislativo è consultabile sul portale provinciale [[67]], risultando facilmente accessibile. L'entrata in vigore della L.P. 9/2018 [[88]] costituisce una semplificazione del corpo normativo provinciale per l'installazione del PV, in quanto abroga molti regolamenti precedenti in materia di pianificazione urbanistica e paesaggistica [[88]; [92]; [93]; [94]; [95]]. Il suo regolamento di attuazione [[89]] stabilisce che i sistemi PV possono essere installati ex-novo esclusivamente sugli edifici e vieta l'installazione di impianti a terra, rendendo obbligatoria la dismissione e il ripristino dello stato originario delle aree con impianti in disuso. Questo provvedimento mira a perseguire la finalità di contenimento del consumo di suolo, tutela e valorizzazione del paesaggio e delle risorse territoriali naturali [[88]].

Con riferimento ai centri storici, il regolamento di esecuzione alla L.P. n. 9/2018 [[88]] introduce anche la possibilità di installare i pannelli PV sugli edifici nei centri storici, solo paralleli e in aderenza al tetto o alle facciate, garantendo l'integrazione estetica e tecnologica, previa valutazione positiva da parte della commissione competente. Non è concessa l'installazione di pannelli inclinati, possibile solo in altri contesti, su tetti piani e a patto che non siano visibili dal piano stradale. Non vi è alcun riferimento all'installazione di sistemi BIPV, ma la posa parallela alle superfici perimetrali dell'edificio mostra l'attenzione a questo tema. La legislazione incentiva la produzione diffusa di energia elettrica da PV, ad eccezione degli edifici tutelati

[[58]]. Questo vincolo può limitare significativamente il potenziale solare locale. A livello federale in Svizzera, esistono delle Leggi e normative specifiche che regolano l'utilizzo di RES, gli ambiti di applicazione e d'incentivazione, poi implementate a livello cantonale attraverso piani energetici cantonali, leggi, regolamenti e modelli di prescrizioni energetiche e a livello locale con piani energetici comunali, piani regolatori e piano di azione comunale.

I Municipi provvedono alla verifica del rispetto delle prescrizioni su edifici, impianti e installazioni in materia edilizia ed energetica. Anche se la legge a livello federale prevede che nel caso di un oggetto iscritto in un inventario si possa prendere in considerazione una deroga al principio secondo il quale un oggetto dev'essere conservato intatto, specifici documenti a livello federale [[100]], non vincolanti, individuano le misure e le raccomandazioni per attuare misure d'intervento energetico e d'integrazione di energie rinnovabili negli edifici storici, in insediamenti da proteggere, o su monumenti giuridicamente protetti che figurano negli inventari federali, cantonali o comunali, prediligendo soluzioni alternative ai propri edifici e manufatti ma non vietando l'utilizzo, e considerando un'azione coordinata per tutto il territorio come la base per incrementare la produzione di energia solare su grande scala e sapientemente integrata nell'ambiente circostante, preservando il patrimonio e la qualità architettonica.

Le linee guida cantonali descrivono l'importanza della valorizzazione dei nuclei storici, definendo dei criteri e delle modalità per un giusto intervento in materia di efficienza energetica e integrazioni di RES. La Strategia energetica svizzera, attuata sia a livello federale che cantonale, sottolinea il ruolo chiave della combinazione di efficienza energetica e integrazione di RES e promuove politiche tariffarie di incentivazione, sgravi fiscali per l'installazione di impianti, e incentivi relativi alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Da un'analisi critica su tutti gli ambiti territoriali, si evince che:

- L'Europa si concentra sulla scala dell'edificio e sull'efficienza in termini di consumo e non di produzione;
- L'Italia rende obbligatorio l'utilizzo di RES negli edifici di nuova costruzione e sottoposti a ristrutturazioni importanti, il che comporta un passo importante nella produzione energetica da fonti rinnovabili;
- Su scala locale, sia la Regione Lombardia che la Provincia Autonoma di Bolzano fanno un passo avanti rispetto alla legislazione europea e italiana, introducendo targets di copertura del fabbisogno totale di energia primaria da RES;
- La Svizzera fa un passo successivo ancora nell'attuare politiche tariffarie di incentivazione e sgravi fiscali per l'installazione degli impianti PV e gli incentivi relativi alla produzione di energia da RES, concentrandosi così sull'efficienza energetica in termini di consumo e di produzione. La revisione della legge sul CO₂ favorirà maggiori strumenti di promozione dell'efficienza energetica e le rinnovabili tra cui il solare fotovoltaico.

In termini di procedure di attuazione del BIPV in contesti storici, i due paesi, Italia e Svizzera, presentano una mappa ben distinta:

- Nel territorio italiano, un progetto di integrazione del BIPV in contesti di pregio deve essere approvato da diversi enti, rendendo l'implementazione del BIPV in contesti di pregio scoraggiante.
- La Svizzera quindi delinea guide e criteri chiari per intervenire nel paesaggio, e semplifica le procedure di attuazione e approvazione dei progetti attraverso procedure di annuncio mentre che nei casi più specifici di monumenti culturali o naturali di importanza cantonale o nazionale oppure in zone dichiarate meritevoli di protezione, rimane necessaria autorizzazione edilizia per il rilascio del permesso di costruzione e la consultazione delle autorità competenti e le commissioni a cui fanno riferimento. Questo rende di base il processo autorizzativo molto più snello della realtà italiana.

7. Conclusioni

Questo report si è focalizzato nell'analisi in dettaglio come le tematiche relative all'ambiente ed energia e all'integrazione nel paesaggio siano state declinate nella normativa europea, italiana e svizzera, al fine di evidenziare prospettive, potenzialità, barriere e i punti di contatto normativi e strategici tra queste differenti realtà territoriali.

- Dall'analisi legislativa emerge un'elevata attenzione al raggiungimento degli obiettivi di copertura del fabbisogno energetico da RES in tutti in tutti i contesti territoriali;
- La legislazione italiana sui temi 'Energia e ambiente' e 'Pianificazione e paesaggio' appare molto frammentata, mentre al contrario gli strumenti legislativi della Provincia Autonoma di Bolzano denotano un'organicità di contenuti e di struttura in relazione a entrambi i temi. La legislazione svizzera invece presenta una base logica su entrambi argomenti con supporto chiaro alla promozione e maggior utilizzo dell'energia rinnovabile nel territorio, con una ponderazione degli interessi quelli relativi allo sfruttamento dell'energia solare;
- Dall'analisi sul tema 'Energia e ambiente' si evince una forte attenzione all'efficientamento energetico e alla decarbonizzazione degli edifici esistenti, anche attraverso l'impegno di RES e sistemi PV. La legislazione italiana affronta ampiamente il tema dell'impiego del PV per il calcolo della prestazione energetica degli edifici e dei relativi sistemi di incentivazione, ma non fa nessun riferimento specifico all'inserimento del BIPV in contesti di pregio. La legislazione di Regione Lombardia attua la legislazione nazionale, definendo targets più ambiziosi, un nuovo assetto autorizzativo per gli impianti RES e un glossario delle tipologie di applicazione di impianti PV. Non sono però pervisti criteri specifici per l'integrazione del PV in contesti di pregio. La legislazione della Provincia Autonoma di Bolzano introduce la possibilità di installare i pannelli PV sugli edifici nei centri storici, solo paralleli e in aderenza al tetto o alle facciate, garantendo l'integrazione estetica e tecnologica, previa valutazione positiva da parte della commissione competente. In Svizzera, l'energia solare svolge un ruolo centrale per l'attuazione della Strategia

energetica 2050, come pure per gli impegni dell'Accordo di Parigi sul clima. Gli obiettivi fissati per la produzione di calore ed elettricità da RES possono essere raggiunti mediante impianti PV installati sui tetti e le facciate esistenti, come pure su altri tipi di costruzioni, e per tanto con la revisione nel 2014 della Legge federale sulla pianificazione del territorio la realizzazione di impianti solari sugli edifici è stata facilitata. La legislazione svizzera definisce criteri specifici per lo sfruttamento dell'energia solare in edifici storici e nei nuclei e chiarisce la procedura per il rilascio delle autorizzazioni e l'iter a seguire, fornendo strumenti chiari quali linee guida e documenti pratici a supporto.

- Dall'analisi sul tema 'Pianificazione e paesaggio' emerge chiaro in tutti i contesti territoriali che l'integrazione di RES è una strategia peculiare per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile. La legislazione di Regione Lombardia definisce criteri progettuali volti a favorire la qualità del paesaggio e la tutela dell'ambiente attraverso l'armonioso inserimento di tecnologie PV/BIPV, anche mostrando esempi e suggestioni progettuali per guidare nel processo progettuale e di adattamento al contesto. La legislazione della Provincia Autonoma di Bolzano vieta l'installazione di impianti a terra per tutelare e valorizzare il paesaggio e le risorse territoriali naturali. La legislazione incentiva anche la produzione diffusa di energia elettrica da PV, ad eccezione degli edifici tutelati, limitando così il potenziale solare locale. In Svizzera gli uffici prevosti e commissioni competenti del paesaggio e dei beni culturali sono le autorità che tutelano l'inserimento dei pannelli solari nel paesaggio e negli edifici tutelati e zone protette. Se sussistono determinati presupposti, è possibile installare impianti solari anche in zone e sui beni protetti. Un permesso di costruzione è necessario se si tratta di zone protette a livello federale, o anche zone cantonali o comunali protetti (zone naturali, paesaggi o insediamenti protetti) o nel caso di monumenti culturali o naturali di importanza cantonale o nazionale ma anche in questo caso, con riserva, in linea di principio l'interesse allo sfruttamento prevale sulle questioni estetiche (art. 18a cpv. 4 LPT). Inoltre, in funzione del diritto cantonale o comunale l'obbligo di autorizzazione edilizia può valere anche per impianti solari su edifici che di per sé non sono protetti, ma sono vicini a un immobile protetto o fanno parte di un insediamento protetto.
- Dall'analisi sui processi attuativi si evince una differenza significativa a livello italiano e svizzero. A livello italiano l'iter di approvazione del PV e BIPV in contesti di pregio prevede l'autorizzazione di diversi Enti competenti, che rallentano e a volte scoraggiano la sua implementazione del BIPV in contesti di pregio scoraggiante. Le procedure esemplificate del territorio svizzero trovano rispondenza nella proliferazione di utilizzo del BIPV.
- I focus groups hanno mostrato risultati diversi in Italia e in Svizzera. In Italia vi è una discreta apertura verso l'inserimento di tecnologie PV e BIPV in questi contesti, differenti a seconda del target group e del tipo di bene considerato. Le maggiori barriere attuative evidenziate sono state la frammentazione della legislazione e la complessità dell'iter autorizzativo. Infine, si è sottolineata l'importanza della formazione post-lauream e di

piattaforme che documentino esempi concreti da cui trarre ispirazione. Dai focus groups in Svizzera è emerso che il risanamento energetico delle costruzioni storiche e l'integrazione delle energie rinnovabili e del solare, costituiscono un'opportunità per costruire meglio e in armonia con il territorio verso una società a basse emissioni più sostenibile. La conoscenza degli strumenti e soluzioni tecnologiche per intervenire e il valorizzare esempi locali è indispensabile per tutti gli attori e deve essere fatto attraverso sensibilizzazione e informazione con un'attenzione alla formazione di nuove figure professionali. Risulta anche imprescindibile agevolare la implementazione delle misure messe in atto dalla legislazione;

- Per quanto riguarda i criteri di intervento, a livello italiano esistono linee guida ministeriali dedicate all'efficienza energetica degli edifici storici, che affrontano solo marginalmente il tema dell'integrazione di sistemi PV, riportando esempi e tecnologie datati che non mostrano le possibilità di integrazione estetica offerta da prodotti innovativi. Per tale ragione, il dialogo con gli stakeholders ha mostrato l'importanza di elaborare linee guida aggiornate che consideri l'innovazione tecnologica del PV e mostri esempi applicativi aggiornati in tempo reale. Le linee guida dovrebbero essere realizzate a scala regionale per considerare le specificità naturalistiche, paesaggistiche e architettoniche locali. A livello svizzero linee guida a livello locale guidano gli interventi con criteri precisi d'implementazione e guide pratiche supportano la progettazione e realizzazione d'impianti solari, spiegando nel dettaglio le condizioni quadro della politica energetica, il quadro legale e il campo di applicazione. Contengono informazioni pratiche ed esempi di applicazione per l'installazione di impianti solari anche nelle zone protette e sui beni tutelati, in insediamenti con una panoramica della prassi dei Tribunali federale e cantonale a riguardo.

Si osserva che, in tutti questi contesti, la diffusione ancora marginale e l'applicazione ridotta di tecnologie BIPV è ancora una barriera alla loro piena considerazione in strumenti pianificatori e normativi. Un'ulteriore promozione alla loro diffusione in contesti tutelati potrebbe derivare da:

- Redazione di linee guida per ambiti tutelati che considerino l'innovazione del BIPV;
- Quantificazione del potenziale solare degli edifici sottoposti a vincolo;
- Definizione dei criteri di integrazione del FV nell'involucro edilizio (i.e. definizione di BIPV vs. fotovoltaico in aderenza o parallelo alle superfici).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] European Commission (2019), The European Green Deal, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2019) 640 final, Brussels, 11.12.2019.
- [2] Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulation (EU) 2018/1999 (European Climate Law) COM/2020/80 final.
- [3] European Parliament (2020). Report on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing the Just Transition Fund. COM(2020)0022 – C9- 0007/2020 – 2020/0006(COD). European Parliament, Brussels.
- [4] European Parliament (2018), Directive 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency (Text with EEA relevance), Official Journal of the European Union.
- [5] European Parliament (2018), Directive 2018/2002 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on energy efficiency, amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency.
- [6] European Parliament (2018), Directive 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources
- [7] “PV SITES”, <https://www.pvsites.eu/> (accessed on 16/12/2020).
- [8] “PV boost”, <https://bipvboost.eu/> (accessed on 16/12/2020).
- [9] “Energy matching”, <https://www.energymatching.eu/> (accessed on 16/12/2020).
- [10] Lucchi E, Polo López CS and Franco G 2020 A conceptual framework on the integration of solar systems in heritage sites and buildings, IOP Conf. Series: Material Science and Engineering 949 012113.
- [11] “PV Accept”, <http://www.pvaccept.de> (accessed on 5/10/2020).
- [12] IEA-SHC T37, “Advanced Housing Renovation with Solar & Conservation”, <http://task37.iea-shc.org/>.
- [13] “New4Old. New energy for old buildings”, <http://www.new4old.eu> (accessed on 5/10/2020).
- [14] “SECHURBA, Sustainable Energy Communities in Historic URBan Areas”, www.sechurba.eu (accessed on 5/10/2020).
- [15] IEA-SHC T41, “Solar Energy and Architecture”, <http://task41.iea-shc.org> (accessed on 5/10/2020).
- [16] IEA-SHC T47, “Solar Renovation of Non-Residential Buildings”, <http://task47.iea-shc.org> (accessed on 5/10/2020).
- [17] IEA-PVPS T15, “Enabling Framework for the Acceleration of BIPV”, <http://www.iea-pvps.org> (accessed on 5/10/2020).
- [18] “3ENCULT: Efficient Energy for EU Cultural Heritage”, <http://www.3encult.eu> (accessed on 5/10/2020).
- [19] “ENBUAU. Energie und Baudenkmal Project” (no internet site).

- [20] “SuRHIB: Development of Technical and Architectural Guidelines for Solar System Integration in Historical Buildings. Determination of Solar Energy Opportunities”.
- [21] “REHIB: Renewable Energies in Historical Buildings” (no sito internet).
- [22] “BIPV meets history: Value-chain creation for the building integrated photovoltaics in the energy retrofit of transnational historic buildings” <http://www.bipvmeetshistory.eu> (accessed on 5/10/2020).
- [23] IEA-SHC T51, “Solar Energy in Urban Planning”, <http://task51.iea-shc.org/> (accessed on 5/10/2020).
- [24] “UrbanSol+: Solar Thermal in Major Renovations and Protected Urban Areas” (<https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/urbansolplus>).
- [25] “EFFESUS: Energy Efficiency for EU Historic Districts’ Sustainability”, <http://www.affaires.eu> (accessed on 5/10/2020).
- [26] Camponovo R. et al., *La Planification Solaire Globale, une démarche au service de la transition énergétique et d’une culture du bâti de qualité, rapport d’étude*, FOC: Bern, 2018.
- [27] IEA-SHC T59, “Deep renovation of historic buildings towards lowest possible energy demand and CO2 emission (nZEB)”, <http://task59.iea-shc.org> (accessed on 5/10/2020).
- [28] “Pearls: planning and engagement arenas for renewable energy landscapes”, <https://pearlsproject.org> (accessed on 5/10/2020).
- [29] “BIPV UPpeal: Boosting the outdoor PV Integration lab by acquiring and testing innovative BIPV products” (no sito internet).
- [30] Pelle, M.; Lucchi, E.; Maturi, L.; Astigarraga, A.; Causone, F. Coloured BIPV Technologies: Methodological and Experimental Assessment for Architecturally Sensitive Areas. *Energies* 2020, 13, 4506.
- [31] “Solarise” <https://www.interregsolarise.eu> (accessed on 5/10/2020).
- [32] Franco, G.; Magrini, A.; Cartesegna, M.; Guerrini, M. Towards a systematic approach for energy refurbishment of historical buildings. The case study of Albergo dei Poveri in Genoa, Italy, *Energy and Buildings*, Volume 95, 2015, Pages 153-159, ISSN 0378-7788, <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.10.051>.
- [33] Schibuola, L.; Scarpa, M.; Tambani, C. Innovative technologies for energy retrofit of historic buildings: An experimental validation, *Journal of Cultural Heritage*, Volume 30, 2018, Pages 147-154, ISSN 1296-2074, <https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.09.011>.
- [34] Lucchi, E.; Garegnani, G.; Maturi, L.; Moser, D. Architectural integration of photovoltaic systems in historic districts. The case study of Santiago de Compostela, *Proceedings of the International Conference on Energy Efficiency and Historic Buildings*, Madrid, Spain 29th-30th September 2014.
- [35] Moschella, A.; Salemi, A., Lo Faro, A.; Sanfilippo, G.; Detommaso, M.; Privitera, A. Historic buildings in Mediterranean area and solar thermal technologies: architectural integration vs preservation criteria. *Energy Procedia* 2013, Volume 42, pp. 416-425.

- [36] Polo Lopez C.S., Lucchi E., Franco G., Acceptance of building integrate photovoltaic (BIPV) in heritage buildings and landscapes: Potentials, barriers and assessments criteria, 8th Eu-ro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, REHABEND 2020; Granada (Spain), 2020.
- [37] Rosa, F. Building-Integrated Photovoltaics (BIPV) in Historical Buildings: Opportunities and Constraints. *Energies* 2020, 13, 3628.
- [38] De Medici S., Italian Architectural Heritage and Photovoltaic Systems. Matching Style with Sustainability, *Sustainability* 13 (2021) 2108.
- [39] Durante, A.; Lucchi, E.; Maturi, L.; BIPV in heritage contexts award. An overview of best practices in Italy and Switzerland, Proceedings of SBE21 Sustainable Built Heritage, online, 14-16 April 2021, SBE Sustainable Built Environment Conference Series.
- [40] Micro-Renewables in the Historic Environment, Historic Scotland Short Guide 8, 2013
- [41] National Renewable Energy Laboratory (NREL), Implementing Solar PV Projects on Historic Buildings and in Historic Districts, NREL: Golden, 2011. Pages 42
- [42] Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBACT). Linee di Indirizzo per il Miglioramento Dell'efficienza Energetica del Patrimonio Culturale: Architettura, Centri e Nuclei Storici ed Urbani; MiBACT: Roma, Italy, 2015.
- [43] Cultura solare – Conciliare energia solare e cultura della costruzione / Solarkultur – Solarenergie gekonnt mit Baukultur verbinden / Culture solaire – Concilier énergie solaire et culture du bâti, 2019. Publisher: Federal Office of Culture (OFC), Cultural Heritage Section and Historical Monuments, Bern (Switzerland), Pages 60. Available online: <https://www.bak.admin.ch/culturasolare> (accessed 30/09/2020).
- [44] European Commission, EU Buildings Factsheets, 2014, https://ec.europa.eu/energy/eu-buildings-factsheets_en (accessed 08/01/2021).
- [45] European Parliament (2010), Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.
- [46] European Parliament (2009), Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
- [47] European Parliament (2012), Direttiva 2012/27/UE del parlamento europeo e del consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- [48] European Parliament (2009), Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (PAN).
- [49] Ministero dello sviluppo economico (2017), Strategia energetica nazionale (SEN) emanata con De-creto interministeriale il 10 novembre 2017 dal Ministero dello sviluppo economico.

- [50] Ministero dello sviluppo economico (2019), Piano Energia e Clima (PNIEC) pubblicato il 18 dicembre 2019 dal Ministero dello sviluppo economico.
- [51] Decreto legislativo 10 giugno 2020, n. 48 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio".
- [52] United Nation Framework convention on Climate Change, Protocollo di Kyoto, Kyoto, 1997.
- [53] Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".
- [54] Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
- [55] Decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE".
- [56] Decreto 15 marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome (c.d. Burden Sharing)".
- [57] Decreto 26 giugno 2015 del Ministro dello Sviluppo Economico, "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", Allegato 1.
- [58] Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio".
- [59] Regione Lombardia (2015), Programma Energetico Ambientale Regionale approvato con D.G.R. n. 3905 del 24 luglio 2015.
- [60] Azione Clima, pacchetto di norme varate dalla UE, volte a garantire il raggiungimento degli obiettivi in materia di Clima ed energia entro il 2020.
- [61] Regione Lombardia (2015), Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Regione Lombardia, approvato con D.G.R. n. 4057 del 18 settembre 2015.
- [62] Regione Lombardia (2018), Rapporto Lombardia 2018, pubblicato aprile 2019.
- [63] Regione Lombardia (2019), Protocollo lombardo per lo sviluppo sostenibile, sottoscritto il 18 settembre 2019.
- [64] Regione Lombardia (2010), D.C.R. n. 951 del 19 gennaio 2010.
- [65] Regione Lombardia (2012), Legge Regionale (L.R.) 18 aprile 2012, n. 7 "Misure per la crescita, lo sviluppo e l'occupazione".
- [66] Regione Lombardia (2012), Deliberazione della Giunta Regionale (D.G.R.), 18 aprile 2012, n. 9/3298 "Linee guida regionali per l'autorizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili (FER) mediante recepimento della normativa nazionale in materia".
- [67] Piano Clima Energia-Alto Adige-2050 - Piano KlimaLand.
- [68] Decreto del Presidente della Provincia (D.P.P.) 28 settembre 2007, n. 52 "Regolamento di esecuzione alla legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 44/bis comma 3: impianti per la

produzione di energia da fonti rinnovabili” (abrogata con l’entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).

- [69] Delibera 4 marzo 2013, n. 362/2013 “Prestazione energetica nell'edilizia. Attuazione della direttiva 2013/31/UE (modificata con delibera n. 2012 del 27.12.2013 e delibera n. 965 del 05.08.2014)” (abrogata con l’entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).
- [70] Legge Provinciale (L.P.) 7 luglio 2010, n. 9 “Disposizioni in materia di risparmio energetico, energie rinnovabili e tutela del clima.
- [71] Delibera della Giunta Provinciale (D.G.P.) n. 1380 “Criteri per la concessione di contributi per l’incentivazione dell’efficienza energetica e dell’utilizzo delle fonti di energia rinnovabili per persone fisiche, pubbliche amministrazioni ed enti senza scopo di lucro”.
- [72] RU 2017 6839 – RS 730.0 Legge federale sull'energia (LEne) del 30 settembre 2016 (Stato 1° gennaio 2018), <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20121295/index.html>
- [73] RU 2017 6889 - RS 730.01 Ordinanza sull'energia. (OEn) del 1° novembre 2017 (Stato 1° aprile 2019) del Consiglio federale svizzero, <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20162945/index.html>
- [74] RU 2017 7031 - RS 730.03. Ordinanza sulla promozione della produzione di elettricità generata a partire da energie rinnovabili (Ordinanza sulla promozione dell’energia, OPEn) del 1° novembre 2017 (Stato 1° gennaio 2021). Available from: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/766/it>
- [75] 741.260 Regolamento del Fondo per le energie rinnovabili (RFER) (del 29 aprile 2014), Consiglio di stato della Repubblica e Cantone Ticino, modifica del 22 novembre 2017. Fondo energie rinnovabili (FER), www.ti.ch/fer (accessed 25/05/2021).
- [76] 740.100 Legge cantonale sull’energia (Len) del 8 febbraio 1994, Consiglio di stato della Repubblica e Cantone Ticino. Available from: <https://www3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/523>
- [77] 740.110 Regolamento sull’utilizzazione dell’energia (RUEn), 16 settembre 2008). 740.110 RUEn. Regolamento sull'utilizzazione dell'energia (RUEn), 16 settembre 2018. Available from: <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/526>
- [78] Messaggio 7894, 1° ottobre 2020, Dipartimento del Territorio/ delle finanze e dell'economia. [Internet]. 2020; Available from: http://www4.ti.ch/user_librerie/php/GC/allegato.php?allid=136487
- [79] Piano energetico cantonale (PEC), 5 novembre 2014. Available from: <http://www.ti.ch/pec>
- [80] MoPEC 2014 «Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni», rev. 2018. Available from: <https://www.endk.ch/it/politica-energetica/mopec>
- [81] Energia e monumento. Documento fondamentale del 22 giugno 2018 (Prima versione del 16 luglio 2009). Dipartimento federale dell’interno DFI. Commissione federale dei monumenti storici.

- [82] Stichelberger, D.; Moll, C. Jäger, C.; Toggweile, P. Linee Guida pratica per la procedura di annuncio o autorizzazione di impianti solari, Febbraio 2021, Swissolar - SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia UFE.
- [83] SR 641.71, Federal Act on the Reduction of CO2 Emissions (CO2 Act) of 23 December 2011 (Status (Status as of 1 January 2021) and Ordinance 30 November 2012 (Status as of 1 January 2020, FF 2020 6901) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/855/en>; Italian version: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2020/2013/it> (accessed, 28/05/21)
- [84] Stati membri del Consiglio d'Europa, Convenzione europea del Paesaggio, Firenze 20 ottobre 2000.
- [85] Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 "Regolamento recante individuazione degli interventi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata".
- [86] Legge Provinciale (L.P.) 25 luglio 1970, n. 161 "Tutela del paesaggio" (abrogata con l'entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).
- [87] Regolamento di esecuzione alla legge provinciale n. 9/2018 del 3 marzo 2020, n. 156 "Uso dell'energia da fonti rinnovabili".
- [88] Legge Provinciale (L.P.) 10 luglio 2018, n. 9 "Territorio e paesaggio. Regolamento di esecuzione alla legge provinciale n. 9/2018 del 3 marzo 2020, n. 156. Uso dell'energia da fonti rinnovabili" (con entrata in vigore 1° luglio 2020).
- [89] Legge Provinciale (L.P.) 12 giugno 1975, n. 261 "Istituzione della Soprintendenza provinciale ai beni culturali e modifiche ed integrazioni alle leggi provinciali 25 luglio 1970, n. 16 e 19 settembre 1973, n. 37".
- [90] Legge Provinciale (L.P.) 11 agosto 1997, n. 13 "Legge urbanistica provinciale" (abrogata con l'entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).
- [91] Decreto del Presidente della Giunta Provinciale (D.P.G.P.) 6 novembre 1998, n. 33 "Regolamento di esecuzione recante la disciplina di semplificazione del procedimento amministrativo di autorizzazione di interventi non sostanziali ai sensi della legge sulla tutela del paesaggio".
- [92] Decreto del Presidente della Provincia (D.P.P.) 22 ottobre 2007, n. 56. "Regolamento di esecuzione alla legge sulla tutela del paesaggio".
- [93] Delibera 4 marzo 2013, n. 362 "Prestazione energetica nell'edilizia. Attuazione della direttiva 2013/31/UE (modificata con delibera n. 2012 del 27.12.2013 e delibera n. 965 del 05.08.2014)".
- [94] Decreto del Presidente della Provincia (D.P.P.) 28 settembre 2007, n. 52 "Regolamento di esecuzione alla legge urbanistica provinciale, legge provinciale 11 agosto 1997, n. 13, articolo 44/bis comma 3: impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili" (abrogata con l'entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).
- [95] Decreto del Presidente della Provincia (D.P.P.) 22 ottobre 2007, n. 56. "Regolamento di esecuzione alla legge sulla tutela del paesaggio" (abrogata con l'entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).

- [96] Decreto del Presidente della Giunta Provinciale (D.P.G.P.) 6 novembre 1998, n. 33 “Regolamento di esecuzione recante la disciplina di semplificazione del procedimento amministrativo di autorizzazione di interventi non sostanziali ai sensi della legge sulla tutela del paesaggio” (abrogata con l’entrata in vigore della legge n. 9/2018 con decorrenza 1.07.2020).
- [97] Delibera 9 dicembre 2015, n. 1420 “Criteri per la concessione di contributi per interventi di mantenimento e cura del paesaggio” (e successive modifiche con delibera della Giunta Provinciale n. 278 del 27.03.2018).
- [98] Decreto del Presidente della Giunta Provinciale (D.P.G.P.) 26 marzo 1999, n. 151 “Regolamento relativo alla valutazione dell’impatto ambientale”.
- [99] Legge Provinciale (L.P.) 13 ottobre 2017, n. 17 “Valutazione ambientale per piani, programmi e progetti”. lexbrowser.provinz.bz.it (accessed 29/09/2020).
- [100] RU 1979 1573- RS 700 Legge federale sulla pianificazione del territorio del 22 giugno 1979 (Stato 1° gennaio 2019). Assemblea federale della Confederazione Svizzera Available from: <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/19790171/index.html> (accessed 25/05/2021).
- [101] RS 700.1 Ordinanza sulla pianificazione del territorio (OPT), 28 giugno 2000 (Stato 1° gennaio 2021), Il Consiglio di Stato della Repubblica e Cantone Ticino, riferimento RU 2000 2047 (atto di base del Consiglio federale svizzero). Available from: <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/526> (accessed 25/05/2021).
- [102] Linee Guida cantonali. Interventi nei nuclei storici Criteri di valutazione paesaggistica nell’ambito della procedura edilizia. Febbraio 2016. Available from: https://www4.ti.ch/fileadmin/DT/direttive/DT_DSTM_SST/Interventi_nei_nuclei_storici_022016.pdf
- [103] LST; RL 701.100, Legge sullo sviluppo territoriale del 21 giugno 2011. Gran Consiglio della Repubblica e Cantone Ticino. Available from: <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/398>
- [104] RLST 701.110 Regolamento della legge sullo sviluppo territoriale (RLst), del 20 dicembre 2011. Consiglio di stato della Repubblica e Cantone Ticino. Available from: <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/399>
- [105] OISOS; RS 451.12 - Ordinanza riguardante l’inventario federale degli insediamenti svizzeri da proteggere (OISOS), del 13 novembre 2019 (Stato 1° gennaio 2020). Consiglio federale svizzero. Available from: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2019/673/it>
- [106] ISOS - Federal inventory of Swiss settlements to be protected of national importance

- [107] Available from: <https://www.bak.admin.ch/bak/it/home/patrimonio-culturale/patrimonio-culturale-e-monumenti-storici/isos---inventario-federale-degli-insediamenti-svizzeri-da-proteg.html>
- [108] LBC; RL445.100 Legge sulla protezione dei Beni Culturali, LBC (del 13 maggio 1997). Gran Consiglio della Repubblica e Cantone Ticino. Available from: <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/556>
- [109] RLST 445.110 Regolamento sulla protezione dei beni culturali (del 6 aprile 2004). Consiglio di stato della Repubblica e Cantone Ticino. Available from: <https://m3.ti.ch/CAN/RLeggi/public/index.php/raccolta-leggi/legge/num/557>
- [110] LPN; RS 451 Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio, LPN 1966 (Stato 1° aprile 2020). Assemblea federale della Confederazione Svizzera Available from: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1966/1637_1694_1679/it
- [111] OIFP; RS 451.11, Ordinanza riguardante l'inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali (OIFP) del 29 marzo 2017 (Stato 1° giugno 2017). Consiglio federale svizzero. Available from: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/290/it>
- [112] Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali (IFP), 1977/1998, available at: https://www.bafu.admin.ch/bafu/it/home/temi/paesaggio/info-specialisti/sviluppare-e-preservare-la-qualita-del-paesaggio/paesaggi-d_importanza-nazionale/inventario-federale-dei-paesaggi--siti-e-monumenti-naturali-dimp.html