



# Energia

## Vivibilità



- Sfondo bianco:  
testo informativo
- Sfondo grigio:  
testo vincolante

### Grado di consolidamento

- Informazione preliminare
- Risultato intermedio
- Dato acquisito (per le singole misure, v. cap. 3)

### Versione del 09.06.2017

*La data si riferisce all'entrata in vigore delle ultime modifiche della scheda ai sensi della Legge sullo sviluppo territoriale. Complementi d'informazione sulla cronologia completa delle procedure relative alla scheda possono essere richiesti all'Ufficio del Piano direttore.*

### Istanze responsabili

Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo  
Ufficio dell'energia

### Istanze con compiti da svolgere

- Sezione dello sviluppo territoriale - tutti i Comuni
- Sezione forestale
- Azienda elettrica ticinese (AET)

### Obiettivi del Piano direttore

27, 4, 5, 8, 23, 25

### Schede correlate

P6, P7, P9, R12, VI, V9

### Cartografia

Carta di base, Carta tematica Vivibilità

### Tempi e mezzi

*Il Programma d'attuazione - consultabile sul sito Internet, [www.ti.ch/pd](http://www.ti.ch/pd), oppure presso l'Ufficio del Piano direttore - informa sui tempi e sui mezzi.*



## I. Situazione, problemi, sfide

### Situazione

Le relazioni tra sviluppo territoriale e produzione, rispettivamente consumo di energia, sono molteplici. Si pensi ad esempio a come l'organizzazione territoriale influisce sulle esigenze di mobilità e quindi sui consumi di energia, oppure all'inserimento di bacini idroelettrici nel territorio.

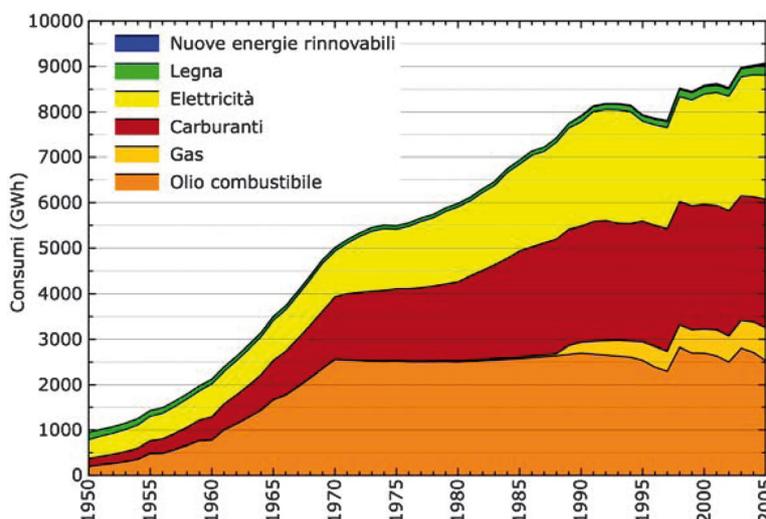
L'energia è quindi un elemento cardine di qualsiasi politica di sviluppo sostenibile. È un fattore sociale, si pensi alla necessità di garantire a tutta la popolazione un approvvigionamento sicuro. È anche un fattore economico: un approvvigionamento sicuro e a prezzi vantaggiosi – oppure soluzioni innovative per l'utilizzo e la produzione di energia – contribuiscono ad accrescere la competitività economica. Ed è infine un fattore ambientale, si pensi alla combustione di energia fossile e alle importanti emissioni atmosferiche, nocive per la salute e in grado di rafforzare l'effetto serra, quindi di mutare il clima.

In Svizzera il quadro generale della politica energetica è costituito dalla legislazione federale e in particolare dalla Costituzione, secondo la quale Confederazione e Cantoni si devono adoperare per un approvvigionamento energetico sicuro, economico ed ecologico, nonché per un consumo energetico parsimonioso e razionale. Il Consiglio federale ha ribadito quest'ultimo concetto definendo la "società a 2000 watt" come obiettivo a lungo termine della strategia per la sostenibilità. Il nuovo orientamento della politica energetica svizzera si basa su quattro pilastri:

- efficienza energetica, quale principale misura per garantire il futuro approvvigionamento;
- energie rinnovabili, in particolare le forze idriche, ma anche l'aumento della quota di altre energie rinnovabili sia nel settore dell'elettricità, sia in quelli dei riscaldamenti e della mobilità;
- impianti di grande potenza, con l'obiettivo di minimizzare il deficit attraverso convenzionali tecnologie energetiche di grande portata;
- politica estera, con l'obiettivo di migliorare la collaborazione con l'UE.

A titolo transitorio il Consiglio federale è a favore di centrali a gas che compensano interamente le loro emissioni di CO<sub>2</sub>. Le centrali nucleari esistenti dovranno essere sostituite o integrate da nuovi impianti. Inoltre per la fine del 2007 sono previsti dei piani d'azione corredati di misure per migliorare l'efficienza energetica e promuovere le energie rinnovabili.

Figura I  
Evoluzione dei consumi in Ticino divisi per vettore energetico

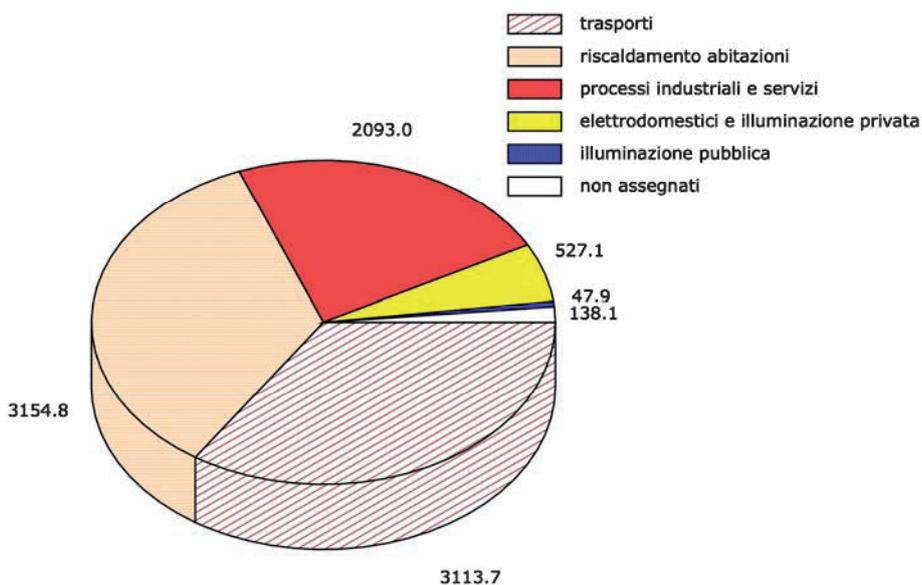


## Consumo di energia in Ticino: evoluzione e struttura

La figura 1 (pagina precedente) mostra l'evoluzione dei consumi in Ticino, suddivisi per vettore energetico. Attualmente (2005) il 66.7% dei consumi è coperto da fonti di origine fossile (benzina, diesel, olio combustibile e gas naturale). L'energia elettrica copre poco più del 30% del fabbisogno. Il rimanente è coperto in massima parte dalla legna. Naturalmente occorre rilevare che l'elettricità non è un vettore energetico primario (come il petrolio grezzo, il gas naturale, il carbone, il legno, il vento, l'irradiazione solare, la geotermia, ecc. ), bensì un vettore energetico secondario - ossia un prodotto derivante da trasformazione - producibile con varie fonti. A dipendenza del metodo di produzione dell'elettricità, vi saranno più o meno consumi di trasformazione. L'andamento dei consumi in Ticino segue quello svizzero, con le seguenti caratteristiche:

- forte crescita del consumo di olio combustibile dal 1950 al 1970, seguita da un appiattimento dovuto alla crisi del petrolio;
- rapido aumento del consumo di gas a partire dalla creazione del metanodotto (1988);
- forte crescita del consumo dei carburanti all'inizio degli anni '50, rallentamento a seguito della crisi del petrolio e importante ripresa all'inizio degli anni '80; attualmente i carburanti rappresentano 1/3 dei consumi di energia e la metà di quelli di energia fossile;
- crescita regolare dei consumi di elettricità (media negli ultimi 10 anni del 1.8% all'anno corrispondente a ca. 40 GWh/a), che copre circa 1/3 dei consumi;
- rapido aumento del consumo di gas a partire dalla creazione del metanodotto (1988);
- ripresa della legna, importante risorsa rinnovabile che nel 1950 copriva il 17% dei consumi e che negli ultimi 10 anni ha riacquisito importanza;
- ruolo ancora marginale delle nuove energie rinnovabili: fotovoltaico, solare termico e calore ambiente-geotermia.

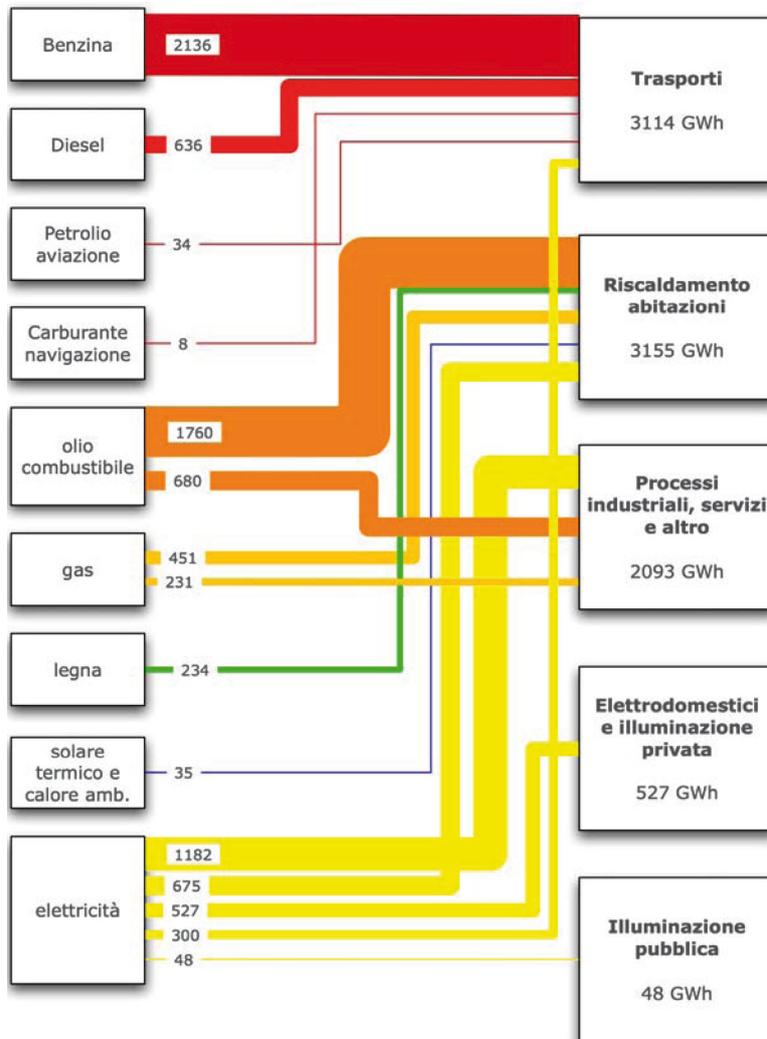
Figura 2  
Consumi suddivisi per settori (le cifre esprimono i quantitativi di energia in GWh)



L'utilizzo dell'energia può essere analizzato suddividendolo in settori principali. La figura 2 mostra come il riscaldamento delle abitazioni (34.8%) e i trasporti (34.3%) assorbano la quota principale di energia consumata.

Il rimanente 30% si suddivide tra processi industriali e servizi (23.1%), elettrodomestici e illuminazione privata (5.8%), illuminazione pubblica (0.5%).  
 Il contributo dei singoli vettori energetici, ai diversi tipi di consumi, è illustrato nel diagramma della figura 3.

Figura 3  
 Schema dei consumi (2005) dei diversi vettori energetici secondo i diversi settori (le cifre esprimono i quantitativi di energia in GWh)



Per il riscaldamento delle abitazioni, olio combustibile e gas forniscono quasi il 70% dell'energia; il 21% è fornito dall'energia elettrica. Le energie rinnovabili (esclusa l'elettricità) coprono l'8.5% e sono in gran parte legate all'utilizzo della legna, mentre l'apporto delle nuove energie rinnovabili (solare termico e calore ambiente estratto tramite pompe di calore) è del ca. 1%.

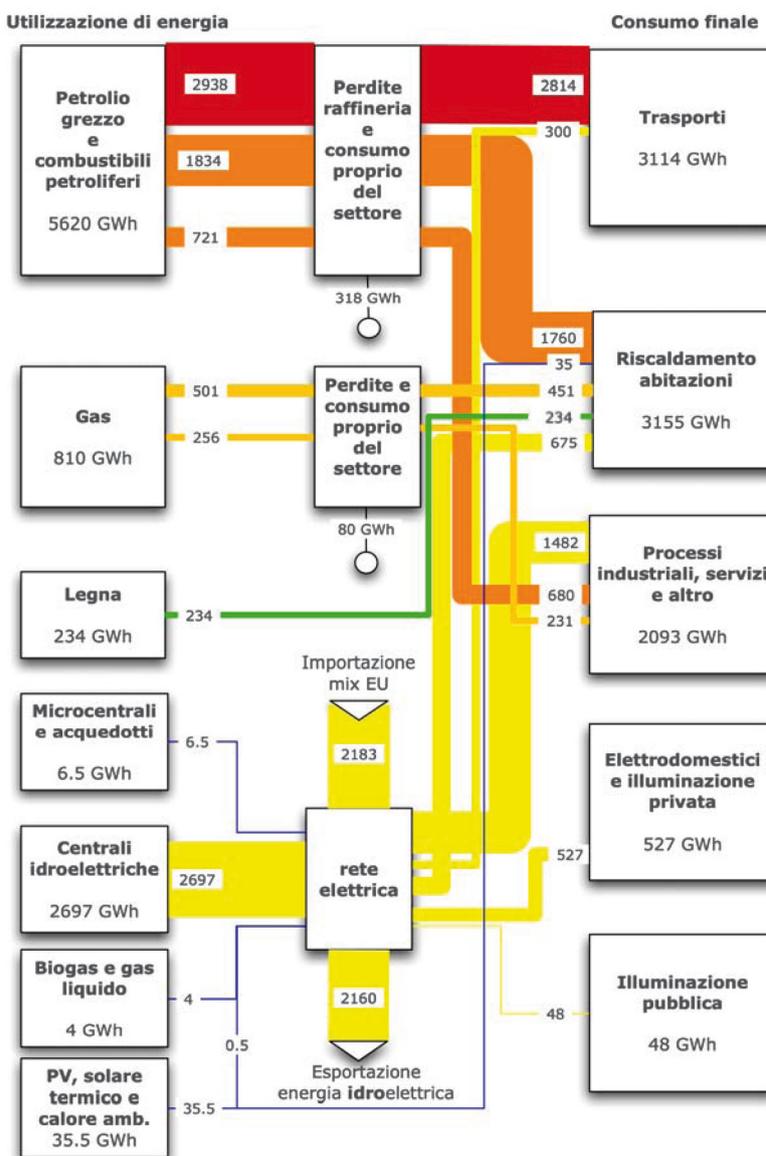
Il settore dei trasporti utilizza principalmente fonti di origine fossile (benzina e diesel), mentre quello dei processi industriali e dei servizi è coperto per oltre il 56% dall'energia elettrica. Anche i consumi per gli elettrodomestici, per l'illuminazione privata e per quella pubblica non sono da sottovalutare. L'elettricità necessaria per quest'ultima corrisponde mediamente al 20% di quella prodotta dalla centrale della Verzasca.

## L'approvvigionamento energetico del Cantone

Il Ticino dispone di importanti risorse indigene e rinnovabili. L'energia idrica è quella più sfruttata, ma anche per le altre energie rinnovabili il Ticino ha peculiarità geografiche e climatiche favorevoli: si pensi all'irraggiamento solare (solare termico e fotovoltaico, edifici passivi) e alla superficie boschiva (biomassa legnosa) pari a ca. il 50% della superficie cantonale. Maggiori sforzi sono necessari affinché queste forme di energia siano maggiormente sfruttate in futuro. In effetti risulta che in Ticino si possono utilizzare 150.000 m<sup>3</sup> di legname a costi di mercato, di cui 80.000 m<sup>3</sup> destinabili alla produzione di energia termica. Il ruolo attuale delle risorse indigene è mostrato alla figura 4, in cui sono pure evidenziate le esportazioni e le importazioni di energia elettrica.

Figura 4

Flussi di energia: il diagramma indica i quantitativi delle diverse forme di energia utilizzate per soddisfare i consumi cantonali nei diversi settori (in GWh; le cifre si riferiscono al 2005). Con dei cerchi sono indicati perdite o consumi propri. Gli scambi con l'estero non rappresentano dei flussi fisici, bensì scambi di mercato.



Le centrali idroelettriche del Cantone producono mediamente ca. 3'600 GWh di energia elettrica all'anno (v. figura 5), un quantitativo di energia superiore ai consumi cantonali. Questa produzione, in anni con scarse precipitazioni, come il 1990, 2005 e 2006, copre appena il consumo interno, caratterizzato da una costante crescita.

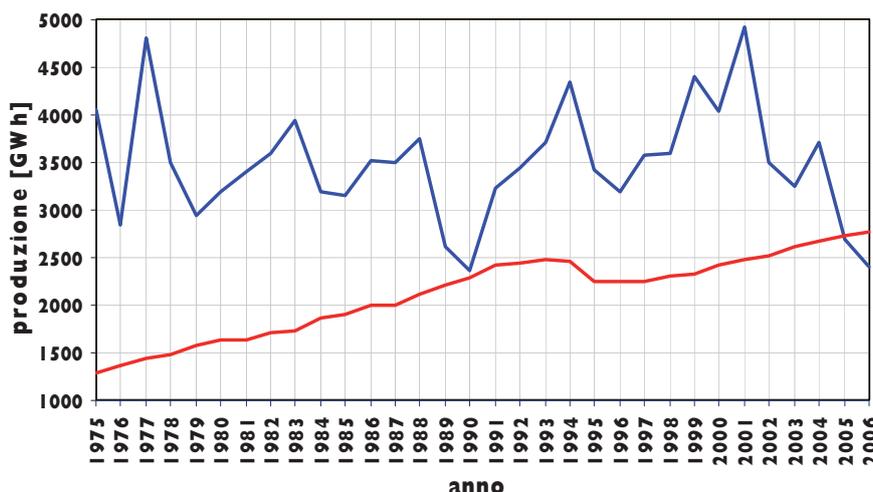
La produzione idroelettrica da impianti con bacini di accumulazione è in genere utilizzata come energia di punta, ma anche come energia di complemento e di regolazione a quella prodotta dalle nuove fonti rinnovabili (solare, biogas, eolico) soggette ad imprevedibili e frequenti variazioni di produzione. La possibilità di produrre energia nei momenti di maggiore domanda del mercato è dunque una specifica caratteristica dell'elettricità prodotta da impianti ad accumulazione.

In realtà la situazione è più complessa per i seguenti motivi:

- motivi contrattuali: l'energia prodotta in Ticino viene in gran parte esportata e commercializzata nel resto della Svizzera o all'estero;
- esigenze di mercato (banda/punta): in funzione della domanda/offerta e delle produzioni proprie bisogna procurarsi energia elettrica sul mercato per mantenere il sistema in equilibrio e garantire l'approvvigionamento;
- opportunità di mercato (borsa): a dipendenza della richiesta si vende energia "verde" (di alta qualità) per acquistare energia "non omologata" (di bassa qualità), come si evince anche dall'etichettatura dell'energia fornita dalle aziende elettriche;
- motivi fisici: l'energia elettrica è difficilmente immagazzinabile e quindi il fabbisogno non può essere coperto dalla sola produzione indigena, che occorre gestire in base al profilo orario dei distributori ticinesi e dei clienti finali tenendo cioè conto dell'andamento del carico rete e della effettiva capacità di produzione delle proprie centrali. La differenza tra erogazione e prelievo è compensata con acquisti e vendite giornalieri di energia sul mercato.

All'evoluzione dei consumi di energia elettrica non ha fatto seguito una corrispondente evoluzione della produzione (v. figura 5), che, a livello di potenza, ha registrato un incremento minimo, passando da 601 MW nel 1995 a 625 MW nel 2004. Il contributo delle nuove fonti rinnovabili è sicuramente prezioso ma per ora ancora limitato.

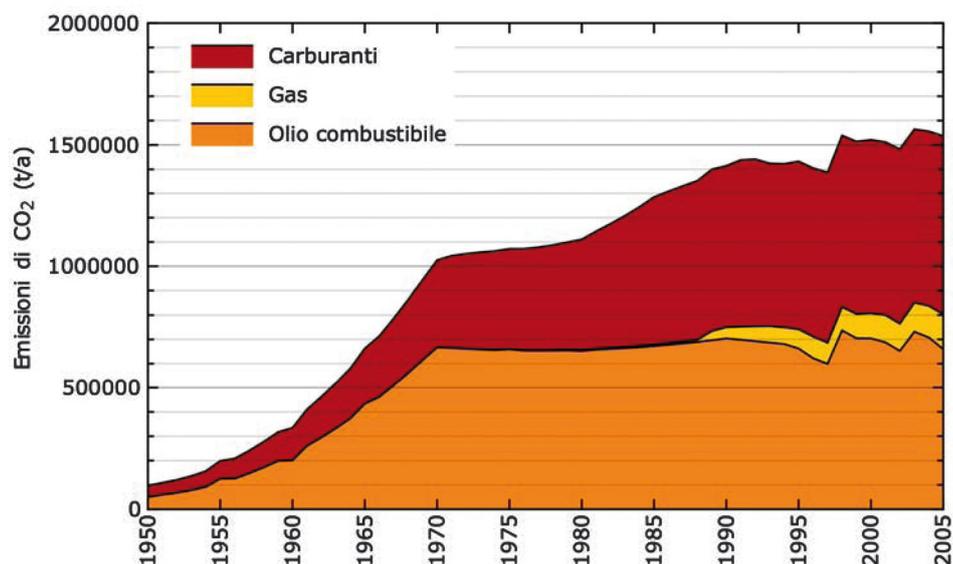
Figura 5  
Consumo (in rosso) e produzione (in blu) di energia elettrica nel Canton Ticino dal 1975 al 2006



### I mutamenti climatici

La trasformazione e il consumo di energia – in particolare quelle d'origine fossile, hanno notevoli ripercussioni sull'ambiente. La più importante è quella legata alle emissioni atmosferiche. Alcune sostanze (ossidi di azoto e polveri fini) hanno effetti negativi sulla salute mentre altre, in particolare il diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), sono responsabili dei cambiamenti climatici. L'evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> sul territorio cantonale è illustrata alla figura 6.

Figura 6  
Emissioni di CO<sub>2</sub> causate dai consumi di energia sul suolo cantonale



Il grafico mostra un rallentamento della crescita negli anni successivi alla crisi del petrolio e un nuovo aumento negli ultimi 20 anni, dovuto in particolare alla crescita della mobilità. È interessante rilevare che in Ticino le emissioni pro-capite di CO<sub>2</sub> sono di ca. 5 tonnellate all'anno. A tale quota si dovrebbero aggiungere 0.4 tonnellate dovute ai rifiuti (discariche, impianti di depurazione acque) e le emissioni che avvengono fuori dai confini per la produzione di beni importati nel Cantone. Sul tema dei mutamenti climatici si fa pure riferimento a quanto esposto nella scheda P6 Acqua.

La crescente attenzione per la riduzione dei gas a effetto serra porterà all'aumento delle imposte sui vettori fossili. A ciò si aggiunge la crescita nella domanda di energia sia fossile sia rinnovabile, che comporterà con ogni probabilità una crescente pressione sui prezzi. Per restare competitivo il Cantone dovrà quindi vegliare affinché i suoi consumi specifici siano inferiori o almeno allineati a quelli degli altri cantoni, evitando di accumulare ritardi e carenze nell'efficienza, nelle infrastrutture, nelle normative, e in generale nella cultura energetica.

### Sfide

Di fronte ai problemi di approvvigionamento energetico e di effetti sul clima, le principali sfide che si vogliono raccogliere – in relazione agli aspetti con incidenza territoriale – si situano lungo tre linee guida:

- produzione efficiente e diversificata, sostenibile dal profilo ambientale e redditizia dal profilo economico, ricorrendo per quanto possibile a fonti di energia rinnovabile;
- uso più efficace dell'energia, ottenibile con la diminuzione dei consumi specifici;

- conversione dei vettori energetici di origine fossile e diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Uno sviluppo sostenibile nel settore energetico è perseguibile applicando queste linee guida in modo coerente e coordinato.

#### Produzione efficiente e diversificata

I più ottimistici scenari di risparmio energetico e di tutela ambientale comprendono la necessità di un incremento della produzione di elettricità per far fronte ai maggiori consumi derivanti dal passaggio dalle fonti fossili a quelle rinnovabili (termopompe, auto elettriche ecc.), alla necessità di regolazione e di compenso delle produzioni di elettricità dalle nuove fonti rinnovabili e naturalmente anche alla continua crescita della domanda. V'è dunque la necessità di accrescere in Ticino la produzione di energia elettrica (per compensare pure il passaggio dalle energie fossili a quelle alternative). La scelta della modalità di produzione deve essere valutata da un punto di vista tecnico, economico e ambientale.

Di capitale importanza è lo sfruttamento della forza idrica. Le tematiche toccate, dalla realizzazione alla gestione di un impianto idroelettrico, sono ad ogni modo molteplici e comprendono aspetti tecnici, finanziari, ambientali e di natura economica. La produzione di energia idrica è vieppiù confrontata con interessi divergenti – pesca, protezione delle acque e della natura, svago, ecc. – non forzatamente inconciliabili, ma che necessitano di un coordinamento e di una ponderazione globale. La certificazione secondo l'etichetta “*nature-made*” rappresenta un valido approccio per una politica energetica sostenibile incentrata sulla forza idrica. È quindi necessario concepire una politica energetica e ambientale sostenibile, che ponga la forza idrica al centro dell'attenzione. Compatibilmente con le esigenze ambientali e economiche è necessario sostenere la realizzazione di piccole centrali idroelettriche (microcentrali), soprattutto di impianti combinati – produzione di energia elettrica e approvvigionamento d'acqua potabile – che rappresentano un'interessante opportunità da sviluppare ulteriormente. Per i grandi impianti, un aspetto centrale è quello relativo all'uso del diritto di riversione, con cui affidare all'Azienda elettrica ticinese (AET) la gestione degli impianti oggetto di concessioni, man mano che le stesse giungono a scadenza. Ampliando gli *assets* di produzione l'AET potrà ottimizzare l'approvvigionamento elettrico tenendo conto della produzione e della domanda, che non sempre collimano nel tempo.

Per ciò che concerne l'energia solare, e in particolare il fotovoltaico, se si ipotizza una superficie di 10 m<sup>2</sup> di moduli fotovoltaici pro capite – pari a 3 milioni di m<sup>2</sup> (il 3.5% della superficie edificata del Cantone) – si valuta che sarebbe possibile produrre 330 GWh all'anno di energia elettrica solare, ovvero il 10% ca. del fabbisogno cantonale. Va tuttavia rilevato che, allo stato attuale, ostacoli di natura pianificatoria, edile e paesaggistica, condizionano lo scenario ipotizzato.

L'uso della legna quale combustibile offre interessanti prospettive per la gestione del nostro patrimonio boschivo (v. scheda P9). Infatti è possibile dare uno sbocco anche ai grandi volumi di assortimenti di scarsa qualità derivati dalla cura dei boschi ticinesi. Con tale legname, compatibilmente con la politica di economia forestale (vedi scheda P9) ed in particolare con lo sfruttamento della legna quale fonte rinnovabile per la produzione di calore negli edifici, nei prossimi 10 anni si potrebbero alimentare 3-4 centrali di cogenerazione di media potenza (da pianificare in zone dove il calore residuo può essere distribuito attraverso reti di teleriscaldamento) al fine di raggiungere l'obiettivo di produrre ca. il 3% dell'attuale fabbisogno cantonale di energia elettrica.

Per ciò che concerne l'energia eolica, la Confederazione, attraverso il Concetto per l'energia eolica in Svizzera del 2004 (v. cap. 5), ha indicato 12 siti prioritari, tra cui un'area sul San Gottardo. Il potenziale di produzione energetica è stimato in 11 GWh all'anno (0.3% dell'attuale fabbisogno cantonale). Il sito – già oggetto di valutazioni da parte dell'AET – sarebbe interessante alla buona accessibilità (importante per la manutenzione degli impianti) e le possibilità di allacciamento alla rete elettrica. Benché i condizionamenti naturalistici e paesaggistici siano rilevanti, l'eolico è un'opzione da tenere in considerazione.

In Ticino esistono aree dove il granito a ca. 5 km di profondità raggiunge temperature di 200 °C. Questo calore può essere sfruttato con una centrale geotermica per produrre annualmente 20 GWh di energia elettrica e 80 GWh di energia termica. Per valutare la fattibilità di simili progetti – con particolare riferimento ai rischi – occorre attendere i risultati di un progetto pilota a Basilea.

Da valorizzare pure i rifiuti, da quelli solidi urbani agli scarti vegetali. L'impianto di termovalorizzazione di Giubiasco è predisposto per una produzione teorica di oltre 100 GWh all'anno di energia elettrica (ca. il 3% del fabbisogno cantonale). Gli impianti a biogas per la valorizzazione degli scarti vegetali presso discariche, impianti di depurazione acque e impianti di compostaggio rappresentano pure una risorsa sfruttabile per la produzione di energia.

Tra le opzioni indicate dalla Confederazione per colmare il divario che si presenterà nei prossimi 10-20 anni vi sono anche le turbine a gas di grande potenza. Questa tipologia di impianti, così come le centrali di media potenza (dunque con potenze comprese tra i 50 e gli 800 MW), che sono tipicamente utilizzate per la copertura del fabbisogno di energia elettrica di banda, non è realizzabile in Ticino, sia per motivi tecnici che economici. La presenza di un metanodotto su buona parte del territorio cantonale permette però la realizzazione di centrali cogenerative di piccole-medie dimensioni, da alcuni MW a 20 MW, che hanno una ragione di esistere solo nella misura in cui si sfrutta il calore residuo per processi di produzione industriale oppure con una estesa rete di teleriscaldamento. Simili progetti, oltre a diversificare la produzione, benché utilizzino combustibile di origine fossile, permettono comunque una importante compensazione ambientale grazie alla messa fuori servizio di impianti di riscaldamento a olio.

#### Potenziamento della rete di trasporto dell'energia elettrica

La rete di trasporto ad alta tensione rappresenta l'ossatura primaria per l'approvvigionamento energetico delle diverse regioni del Cantone. La rete, sviluppatasi a tappe e senza un piano organico, non è più stata oggetto di significative modifiche a partire dagli anni '80. Presenta dunque limiti funzionali che, se non corretti, potrebbero creare problemi di congestione. Per questi motivi, tramite l'AET, è necessario:

- creare un "backup" di sicurezza nell'alimentazione laddove non esiste;
- valutare e progettare nuove linee di trasporto;
- evitare che la situazione della rete ticinese venga resa più problematica dalla rete di trasporto internazionale (oscillazioni);
- permettere alle aziende locali un accesso non discriminatorio alla rete;
- ottimizzare la rete esistente;
- ammodernare le strutture di trasformazione.

## Uso efficace dell'energia

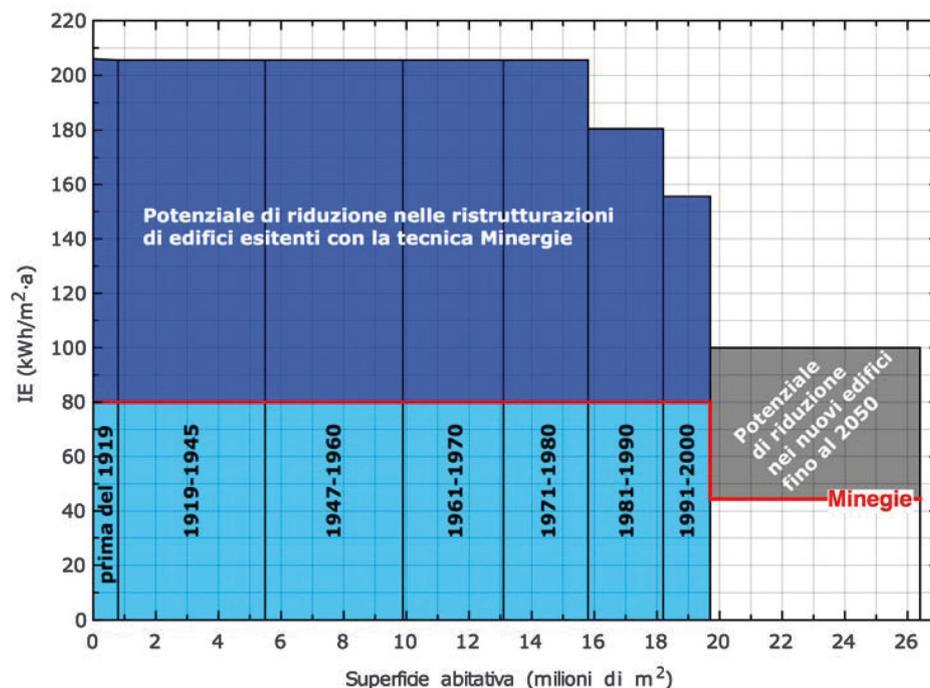
Particolarmente importanti sono i settori in cui vengono impiegati i maggiori quantitativi di energia fossile: trasporti e riscaldamento delle abitazioni. Per quest'ultimo, la figura 7 illustra l'ampio margine d'intervento: l'area superiore (più scura) rappresenta l'energia che si può risparmiare applicando lo standard Minergie. In generale il potenziale di risparmio è enorme, soprattutto nell'ambito dei rinnovi.

L'applicazione di norme energetiche nella costruzione è quindi una tappa fondamentale, da sostenere anche a livello pianificatorio.

L'applicazione di standard energetici tipo Minergie permetterebbe di ridurre il consumo di oltre 1'000 GWh all'anno entro il 2050.

Figura 7

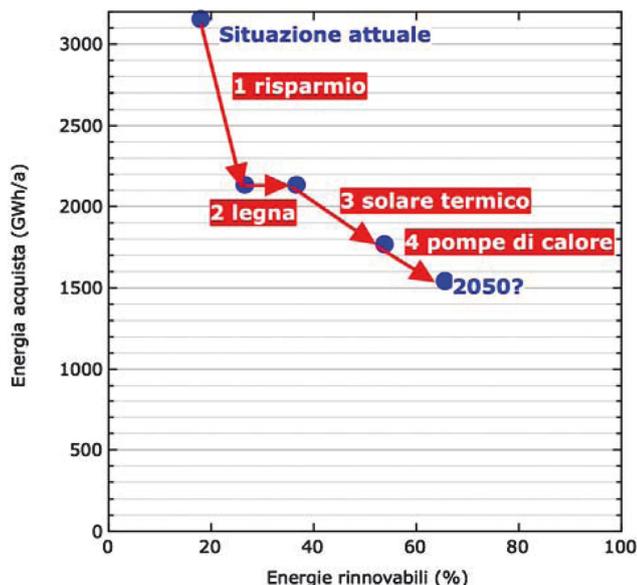
L'altezza e la base dei rettangoli rappresentano rispettivamente l'indice energetico e la superficie di alloggi costruita in una determinata epoca. La linea rossa indica il limite Minergie (per rinnovi e nuove costruzioni)



Per questo motivo alla figura 8 – che illustra una via possibile di sviluppo energetico per il settore del riscaldamento delle abitazioni – l'uso efficace dell'energia è indicato come la prima di quattro tappe, che tuttavia non sono da intendere in ordine strettamente cronologico, bensì come priorità risultanti dalla necessità di evitare sprechi e di creare le premesse affinché determinate tecnologie diventino applicabili e economicamente interessanti.

Figura 8

“Verso il 2050” è una possibile via di sviluppo energetico nel settore del riscaldamento delle abitazioni; ogni punto ha per coordinate l'energia totale consumata e la quota di energie rinnovabili



### Conversione dei vettori energetici di origine fossile

Le tappe successive riguardano la conversione dei vettori energetici di origine fossile a favore delle energie rinnovabili. La seconda tappa prevede l'ulteriore sviluppo dell'energia della legna, in modo da portare la quota di energia rinnovabile utilizzata per il riscaldamento oltre il 35%. La terza tappa, per la quale si prevede anche un abbassamento dell'energia acquistata, ipotizza un uso sistematico dell'energia solare per la produzione di acqua calda sanitaria, portando la quota di energia rinnovabile oltre il 50%. Infine, la quarta tappa prevede la sostituzione dei riscaldamenti elettrici diretti con sistemi a pompa di calore. Con questa tappa – probabilmente l'ultima a completarsi – l'apporto delle energie rinnovabili raggiungerebbe il 65%.

Una possibile ulteriore tappa consiste nell'utilizzo di scarti termici a bassa temperatura (ca. 35°C), che in futuro saranno disponibili in quantità importante al portale della galleria del Gottardo, presso l'impianto di termovalorizzazione di Giubiasco, oppure in prossimità di centrali di cogenerazione.

## 2. Indirizzi

### 2.1 Energie rinnovabili

- a. Favorire e mettere in condizione di sfruttare le notevoli potenzialità del Cantone di produzione di calore dalle fonti rinnovabili del solare, della biomassa e della geotermia;
- b. Conformemente agli indirizzi federali e secondo criteri di razionalità e sostenibilità, incrementare la produzione di elettricità attraverso fonti di energia rinnovabile (acqua, solare, eolico).

### 2.2 Elettricità da fonti rinnovabili

#### Risorsa acqua (forza idrica)

- a. Al fine di valorizzare il patrimonio derivante dalla risorsa acqua è necessario ottimizzare rispettivamente, laddove possibile, accrescere la produzione di energia idroelettrica così da mantenere un'elevata produzione propria e rafforzare la posizione dell'AET sul mercato svizzero ed estero;
- b. Valorizzare la forza idrica tramite recupero energetico negli acquedotti e sostenere con prudenza la realizzazione di piccole centrali sui corsi d'acqua conformemente ai criteri di sviluppo sostenibile.

#### Altre fonti rinnovabili

Al fine di aumentare l'apporto nell'approvvigionamento di energia elettrica, è necessario sostenere le nuove energie rinnovabili; in particolare:

- c. promuovere l'utilizzo del fotovoltaico sugli edifici e le opere edili in generale con norme di PR adeguate ma compatibili con le esigenze di tutela degli aspetti architettonici e paesaggistici;
- d. promuovere l'utilizzo della forza eolica tenendo conto per i grandi impianti del Concetto per l'energia eolica in Svizzera e ponendo particolare attenzione agli aspetti paesaggistici e di protezione della natura legati agli accessi dei siti e agli impatti della realizzazione degli impianti e delle infrastrutture necessarie, in un'ottica comprensiva di tutto il territorio alpino ticinese.

### 2.3 Produzione combinata da energia elettrica e termica (cogenerazione)

#### Biomassa

- a. Scarti vegetali: nell'ambito degli indirizzi cantonali per una gestione degli scarti vegetali orientata alla valorizzazione della materia (compostaggio) e della sua reimmissione nel ciclo naturale, sostenerne la valorizzazione energetica tramite impianti di produzione di biogas, con produzione di energia elettrica solo in condizioni strutturali favorevoli (prossimità all'allacciamento alla rete) e, nel limite del possibile, se combinati al recupero del calore residuo,
- b. Legna naturale: le centrali a legna orientate alla produzione di energia elettrica devono garantire un'alta efficienza energetica (recupero del calore residuo) ed essere conformi agli indirizzi di gestione del patrimonio forestale (vedi scheda P9) nonché coordinate allo sfruttamento della biomassa legnosa quale fonte rinnovabile per la produzione di calore negli edifici.

#### Rifiuti

- c. Promuovere il recupero energetico, tramite impianti di produzione di elettricità, recupero e distribuzione del calore residuo, nell'ambito dello smaltimento dei rifiuti.

## 2. Indirizzi

### Gas

- d. L'inserimento di centrali a gas di piccole-medie dimensioni (inferiori a 20 MW elettrici) per la produzione di energia elettrica deve garantire un'alta efficienza energetica (recupero del calore residuo) e essere conforme agli indirizzi di risanamento ambientale (riduzione delle emissioni grazie alla messa fuori servizio di singoli impianti di riscaldamento a olio).

### Geotermia di profondità

- e. Individuare le aree potenzialmente interessanti per la realizzazione di centrali geotermiche, che permettano la produzione efficiente combinata di elettricità e calore prevedendo la distribuzione razionale di quest'ultimo.

### **2.4 Rete di trasporto dell'energia elettrica**

Promuovere il rinnovo e l'ottimizzazione delle infrastrutture per il trasporto dell'energia elettrica al fine di garantire un approvvigionamento sicuro, non discriminatorio e sostenibile, tenendo debitamente conto delle indicazioni del Piano settoriale federale sugli elettrodotti (PSE, v. cap. 5), degli obiettivi della pianificazione territoriale e del principio del diritto dell'allacciamento alla rete all'interno della zona edificabile.

Le misure volte a rinnovare e ottimizzare le infrastrutture per il trasporto dell'energia elettrica devono tener conto dei contenuti del Piano settoriale elettrodotti (PSE) riguardanti le linee ad altissima tensione (220-380 kV di Swissgrid e 132 kV delle FFS), in particolare:

#### Potenziamento e nuove linee

- a. individuare i colli di bottiglia nella rete di trasporto e creare le condizioni quadro per permettere il potenziamento o la realizzazione di nuove linee, necessarie per garantire in modo flessibile e continuato il trasporto dell'energia elettrica prodotta dalle centrali elettriche (idriche, termiche, ecc.) esistenti e future;

#### Ottimizzazione della rete esistente

- b. favorire i progetti di ottimizzazione della rete esistente e la ridefinizione dei corridoi di transito degli elettrodotti;

#### Ammodernamento delle strutture di trasformazione

- c. incoraggiare l'ammodernamento delle strutture di trasformazione valutando in particolare le possibilità d'interramento e/o spostamento all'esterno delle zone edificabili di sottostazioni ed elettrodotti, laddove tecnicamente possibile ed economicamente sostenibile.

### **2.5 Calore da fonti rinnovabili**

Promuovere la produzione di calore da fonti naturali (solare, legna, calore ambiente, geotermia, acque di superficiali e sotterranee), conformemente a criteri di sostenibilità ambientale (protezione del paesaggio, delle acque e della falda) e agli indirizzi di gestione del patrimonio forestale.

### **2.6 Reti di trasporto del calore (teleriscaldamento)**

Favorire la distribuzione efficiente e razionale di calore promuovendo la realizzazione di reti di teleriscaldamento, in particolare se abbinate a fonti di energia

## 2. Indirizzi

rinnovabile, agli scarti di calore dei processi industriali e alle centrali di cogenerazione, e definendo misure pianificatorie e normative per facilitare ed incitare l'allacciamento dei potenziali utenti.

### **2.7 Parco immobiliare**

Allo scopo di ridurre il fabbisogno e abbandonare progressivamente le fonti fossili, la riqualifica energetica del parco immobiliare esistente e la costruzione di nuovi edifici ecologici a basso consumo è sostenuta, prestando attenzione all'inserimento architettonico, urbanistico e paesaggistico, in particolare:

- a. favorendo l'adozione di standard energetici e ambientali (ad es. Minergie);
- b. favorendo l'uso di energie rinnovabili nel risanamento degli edifici;
- c. con facilitazioni pianificatorie ed edilizie.

## 3. Misure

### 3.1 Elettività da fonti rinnovabili

Risorsa acqua (forza idrica) – Dato acquisito

Le misure volte a ottimizzare e per quanto possibile incrementare la produzione di energia idroelettrica, anche rafforzando la posizione dell'AET, sono:

- a. evitare, alla scadenza delle concessioni, la chiusura di impianti idroelettrici esistenti da diversi decenni;
  - b. utilizzare il diritto di riversione, per affidare all'AET la gestione degli impianti idroelettrici;
  - c. sostenere l'ammodernamento e agevolare gli interventi di potenziamento degli impianti idroelettrici esistenti nell'ottica di un utilizzo più razionale ed efficiente della forza idrica nel rispetto delle esigenze ambientali e paesaggistiche;
  - d. realizzare il potenziamento degli impianti idroelettrici AET della Val d'Ambrà mediante l'allestimento e l'adozione di un Piano d'utilizzazione cantonale;
  - e. incoraggiare la realizzazione di impianti combinati per la produzione di energia elettrica in impianti d'acqua potabile (v. anche scheda P6);
  - f. sostenere la produzione di energia elettrica dalla forza idrica quale fonte rinnovabile, conformemente alla politica energetica federale, valutando con prudenza la realizzazione di nuove piccole centrali secondo le seguenti condizioni quadro:
    - conformità alla legislazione vigente, con particolare riferimento ai disposti LPAc in materia di garanzia di adeguati deflussi residuali;
    - sostenibilità ambientale e economica;
    - efficienza energetica dell'impianto;
    - utilizzo razionale della forza idrica a scala regionale;
    - conformità alla politica di riversione delle acque da parte del Cantone;
    - in caso di conflitto, l'approvvigionamento in acqua potabile ha la preminenza sulla produzione energetica.
- f.1 Condizioni e criteri di non entrata in materia:
- conflitto con una zona golenale inventariata (scheda P4);
  - conflitto con una zona palustre inventariata (scheda P4);
  - conflitto con una palude o una torbiera inventariata (scheda P4);
  - conflitto con un sito di riproduzione degli anfibi inventariato (scheda P4);
  - conflitto con un Parco naturale inserito a PD (scheda P5);
  - conflitto con una zona di protezione delle acque (scheda P6);
  - utilizzo di laghetti alpini naturali;
  - peggioramento delle condizioni di un corso d'acqua già meritevole di risanamento;
  - impianto a uso esclusivo di un fabbisogno privato in presenza di alternative.
- f.2 Condizioni e criteri per eventualmente accettare un progetto:
- garanzia di un regime idrologico modulato sull'arco dell'anno;
  - nessuna interruzione della continuità naturale del corso d'acqua;
  - per impianti non strettamente dimensionati a uso esclusivo di un fabbisogno privato, presenza di un interesse pubblico della regione (sicurezza dell'approvvigionamento energetico, ricadute economiche, recupero energetico negli acquedotti) e coordinazione con la procedura pianificatoria per la codifica dell'impianto a PR;

### 3. Misure

- per i corsi d'acqua piscicoli particolarmente pregiati valutazione di una regimazione idrica atta a conservare una produttività biologica adeguata;
- conservazione dell'aspetto paesaggistico e identificazione di misure di compenso adeguate all'interno di paesaggi particolarmente meritevoli;
- conservazione dell'aspetto caratteristico delle cascate;
- di principio, restituzione delle acque nel medesimo bacino imbrifero;
- nessun effetto pregiudizievole legato alla restituzione delle acque.

#### Altre fonti rinnovabili - Risultato intermedio

- g. identificare le aree potenzialmente interessanti per l'inserimento nel costruito di grandi parchi fotovoltaici e promuovere l'attuazione di impianti ben integrati nelle costruzioni, considerando l'insolazione, la disponibilità di superfici, gli aspetti paesaggistici e le possibilità di allacciamento alla rete elettrica;
- h. fissare le esigenze di integrazione degli impianti solari dalla scala di agglomerato a quella di quartiere in funzione della destinazione (industriale, commerciale e residenziale) e di alcune specificità come quelle dei nuclei storici o degli edifici situati fuori della zona edificabile;
- i. elaborare direttive all'indirizzo dei comuni finalizzate all'implementazione degli indirizzi sul fotovoltaico (vedi anche pannelli solari).

#### Impianti eolici – Dato acquisito

Sulla base del *Concetto per l'energia eolica in Svizzera* (v. cap. 5):

- j. realizzare il parco eolico nel comparto del Passo del San Gottardo, nell'ambito della pianificazione delle utilizzazioni (variante di PR) del Comune di Airolo.

### **3.2 Produzione combinata di energia elettrica e termica (cogenerazione)**

#### Biomassa - Risultato intermedio

- a. Legno naturale (non trattato): valutare il potenziale e la fattibilità tecnica, economica e ambientale di impianti di cogenerazione a legna di media potenza abbinati a rete di teleriscaldamento e identificare le aree potenzialmente interessanti tenendo conto delle caratteristiche geografiche locali, delle possibilità di allacciamento elettrico, dell'accessibilità e degli indirizzi di gestione della foresta, delle possibilità di distribuire il calore residuo e delle disponibilità di acqua per il raffreddamento.
- b. Scarti vegetali: sostenere la realizzazione di impianti per la produzione di biogas, se gestiti in modo ambientalmente ineccepibile e coordinati con la valorizzazione della materia organica attraverso la sua reimmissione nel ciclo naturale, conformemente a quanto previsto dal capitolo "Scarti organici" del Piano di gestione dei rifiuti (PGR).

#### Rifiuti – Risultato intermedio

- c. Verificare e richiedere che gli impianti di smaltimento dei rifiuti e delle acque siano predisposti ed adeguati per la valorizzazione energetica ed il recupero del calore.

#### Centrali geotermiche elettriche - Risultato intermedio

- d. individuare – in funzione delle caratteristiche geologiche, delle possibilità di sfruttare il calore residuo, della possibilità di allacciamento alla rete elettrica o ad una rete di teleriscaldamento esistente – le aree potenzialmente interessanti per la realizzazione di centrali geotermiche elettriche abbinata al recupero e

### 3. Misure

alla distribuzione razionale del calore residuo.

Turbine a gas - Risultato intermedio

- e. valutare la possibilità di ricorrere a turbine a gas per la produzione di energia elettrica in centrali di piccola-media potenza abbinate al recupero di e alla distribuzione razionale del calore residuo, tenendo conto del degrado della situazione ambientale esistente e del contributo al suo risanamento;
- f. identificare possibili ubicazioni, tenendo conto della presenza della rete del gas, delle possibilità di allacciamento alla rete elettrica o ad una rete di teleriscaldamento esistente e delle disponibilità di acqua per il raffreddamento.

#### 3.3 Rete di trasporto dell'energia elettrica – Dato acquisito

- a. Zone di pianificazione del Piano settoriale elettrodotti

| Misura                                 | Cons. |
|--|-------|
| PSE 109 All'Acqua-Vallemaggia-Magadino | Da    |

- b. Corridoi del Piano settoriale elettrodotti

| Misura                   | Cons.   |
|--------------------------|---------|
| PSE 106 Airolo-Lavorgo   | Da      |
| PSE 107 Lavorgo-Iragna   | Sospeso |
| PSE 108 Iragna-Giubiasco | Sospeso |

#### 3.4 Calore da fonti rinnovabili

Legno indigeno – Dato acquisito

Il contributo della legna ai bisogni di approvvigionamento in energia termica è da incrementare (cfr. Piano for. cant.: obiettivo 6% quota parte legno in 10 anni). In particolare è necessario:

- a. incoraggiare i proprietari di bosco a valorizzare il patrimonio boschivo, soprattutto nella fascia delle latifoglie;
- b. favorire l'installazione di impianti di riscaldamento a legna, segnatamente l'approvvigionamento di zone residenziali mediante il teleriscaldamento;

Pompe di calore (calore ambiente, geotermia e sfruttamento termico delle acque) - Risultato intermedio

La conversione dei vettori energetici di origine fossile e la sostituzione dei riscaldamenti elettrici a favore delle energie rinnovabili è da incentivare tenuto conto delle specifiche esigenze ambientali. In particolare è necessario:

- c. incentivare la realizzazione di pompe di calore efficienti e razionali, valutando le possibilità di servire un'adeguata superficie totale anche tramite la realizzazione di una rete di allacciamento di più edifici;
- d. promuovere lo sfruttamento termico (per riscaldare e raffreddare) in impianti efficienti e razionali nelle aree costruite a contatto con bacini idrici, in particolare se abbinato a progetti di rivitalizzazione delle rive, coordinatamente agli indirizzi della scheda P7;
- e. identificare i criteri per la realizzazione di sonde geotermiche efficienti e razionali che garantiscono la tutela dell'integrità della falda, individuando conseguentemente le aree edificate più idonee;
- f. sfruttare il potenziale dato dalle gallerie, sia in termini di riscaldamento, sia di

### 3. Misure

raffreddamento.

#### Pannelli solari - Risultato intermedio

L'uso dell'energia solare per la produzione di acqua calda deve essere incrementato. In particolare è necessario:

- g. fissare le esigenze di integrazione degli impianti solari dalla scala di agglomerato a quella di quartiere in funzione della destinazione (industriale, commerciale e residenziale) e di alcune specificità come quelle dei nuclei storici o degli edifici situati fuori della zona edificabile (vedi fotovoltaico);
- h. elaborare direttive all'indirizzo dei comuni finalizzate all'implementazione degli indirizzi sul sullo sfruttamento dell'energia solare per la preparazione di acqua calda (vedi anche fotovoltaico).

#### **3.5 Rete di trasporto del calore (teleriscaldamento) – Dato acquisito**

La realizzazione di reti teleriscaldamento per la distribuzione del calore va promossa in particolare laddove esistono importanti scarti termici, o in relazione a impianti a biomassa centralizzati o a cogenerazione, nei quali è economicamente vantaggioso applicare tecniche di filtrazione dei gas o altre infrastrutture adatte. In particolare è necessario:

- a. realizzare la rete di teleriscaldamento per lo sfruttamento del calore prodotto dall'impianto di termovalorizzazione cantonale di Giubiasco, attraverso la costituzione di un'entità incaricata della realizzazione della rete;
- b. definire misure pianificatorie e normative per facilitare ed incitare l'allacciamento dei potenziali utenti
- c. individuare la presenza di impianti con importanti possibilità di recupero di calore residuo in modo da tenerne conto a livello di pianificazione locale;
- d. definire le aree potenzialmente interessanti per il teleriscaldamento ed elaborare indicazioni per i comuni per il loro inserimento nei PR, in funzione della densità di consumo, della possibilità di sfruttamento di fonti di energia rinnovabile o di scarti di calore;
- e. coordinare le procedure nel caso in cui la rete tocchi più comuni;
- f. creare le premesse per una buona resa economica, evitando in particolare di metterla in concorrenza con altri vettori energetici.

#### **3.6 Parco immobiliare – Dato acquisito**

Le misure volte a sostenere la riqualifica energetica del parco immobiliare sono in particolare:

- a. sostenere, attraverso opportune norme legislative e pianificatorie, l'efficienza energetica e l'utilizzo delle energie rinnovabili;
- b. definire dei modelli e delle tipologie costruttive idonee all'applicazione di standard energetici elevati, in particolare nell'ambito dei risanamenti;
- c. favorire l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, in particolare dove ne esistono le potenzialità;
- d. individuare le aree edificate ad alto potenziale (elevata insolazione) per l'utilizzo dell'energia solare fotovoltaica e termica;
- e. disincentivare, nell'ambito di nuove edificazioni e di ristrutturazioni, l'utilizzo diretto di energia elettrica e di vettori fossili negli edifici.

## 4. Compiti

### 4.1 Livello cantonale

La Sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS):

- a. svolge i lavori di promozione, controllo, verifica, valutazione e ricerca di ubicazioni, così come indicato ai cap. 2 e 3.

L'Ufficio dell'energia (DFE):

- b. svolge, in collaborazione con la SPAAS, i compiti descritti ai punti a, b, parzialmente c ed f del capitolo 3.

La Sezione dello sviluppo territoriale, in collaborazione con la SPAAS:

- c. verifica l'adozione di adeguate misure pianificatorie per l'istituzione di zone di protezione del paesaggio;
- d. valuta l'opportunità di elaborare direttive all'indirizzo dei Comuni finalizzate all'implementazione degli indirizzi e della misura di questa scheda.

La Sezione forestale:

- e. favorisce la valorizzazione del legname indigeno quale risorsa rinnovabile.

### 4.2 Livello comunale

I Comuni

collaborano attivamente al raggiungimento degli obiettivi della presente scheda, in particolare adattando le norme di attuazione dei loro PR in funzione degli indirizzi della presente scheda e delle direttive emanate dall'Autorità cantonale.

### 4.3 Altri

Azienda elettrica ticinese (AET), Aziende elettriche, Aziende di distribuzione del gas; Swissgrid; FFS; UFE.

Enti/Proprietari privati; partner scientifici; gruppi di interesse; economia privata; Svizzera Energia e Associazione TicinoEnergia.

## 5. Documenti di riferimento e allegati

### Norme legislative principali

Legge federale sulla pianificazione del territorio (LPT), 22.6.1979.

Legge sullo sviluppo territoriale (Lst), 21.6.2011.

Regolamento della legge sullo sviluppo territoriale (RLst), 20.12.2011.

Legge federale sull'energia (LEne), 16.6.1998.

Legge federale sull'utilizzazione delle forze idriche (LUFI), 22.12.1916.

Legge federale sulla protezione delle acque (LPac), 24.1.1991.

Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAm), 7.10.1983.

Legge federale sulla riduzione delle emissioni di Co2, 8.10.1999.

Legge cantonale sull'energia, 8.2.1994.

Regolamento sull'utilizzazione dell'energia (RUEn), 16.9.2008.

Legge cantonale di applicazione della legge federale sulla protezione dell'ambiente (LaLPAmb), 24.3.2004.

Legge cantonale sull'utilizzazione delle acque (LUA), 7.10.2002.

### Documenti di riferimento

#### Rapporti esplicativi

DIPARTIMENTO FEDERALE DELL'AMBIENTE, DEI TRASPORTI, DELL'ENERGIA E DELLE COMUNICAZIONI (DATEC): Piano settoriale elettrodotti (PSE).

SWISSGRID, CANTONE TICINO, AET, FFS: *Studio Generale sulle reti ad alta ed altissima tensione in Ticino; Comparto alto Ticino - Parte ovest (Maggia, Bedretto ed alta Leventina)*, 2015.

ISTITUTO DI SOSTENIBILITÀ APPLICATA ALL'AMBIENTE COSTRUITO (ISAAC-SUPSI), DIVISIONE DELL'AMBIENTE e DIVISIONE DELLO SVILUPPO TERRITORIALE E DELLA MOBILITÀ: *Rapporto tecnico sulla scheda di Piano direttore sull'energia*, Canobbio, 2007.

#### Altri documenti

DIPARTIMENTO FEDERALE DELL'AMBIENTE, DEI TRASPORTI, DELL'ENERGIA E DELLE COMUNICAZIONI (DATEC): *Perspectives énergétiques 2035: Management Summary*, Berna, 2007.

UFFICIO FEDERALE DELL'ENERGIA (UFEN): *Rapporto del gruppo di lavoro LVS (Linee di trasmissione e sicurezza dell'approvvigionamento elettrico)*, Berna 2007.

BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANSCHAFT (BUWAL) e BUNDESAMT FÜR ENERGIE (BFE): *Konzept Windenergie Schweiz, Grundlagen für die Standortwahl von Windparks*, Bern, 8/2004.

DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO: *L'ambiente in Ticino. Rapporto cantonale sulla protezione dell'ambiente, Stato ed Evoluzione ( Vol. 1), Provvedimenti: valutazione e proposte (Vol. 2), Provvedimenti (A-PRO) (Vol. 3)*, Bellinzona, 2003.

### Link utili

[www.ticinoenergia.ch](http://www.ticinoenergia.ch)

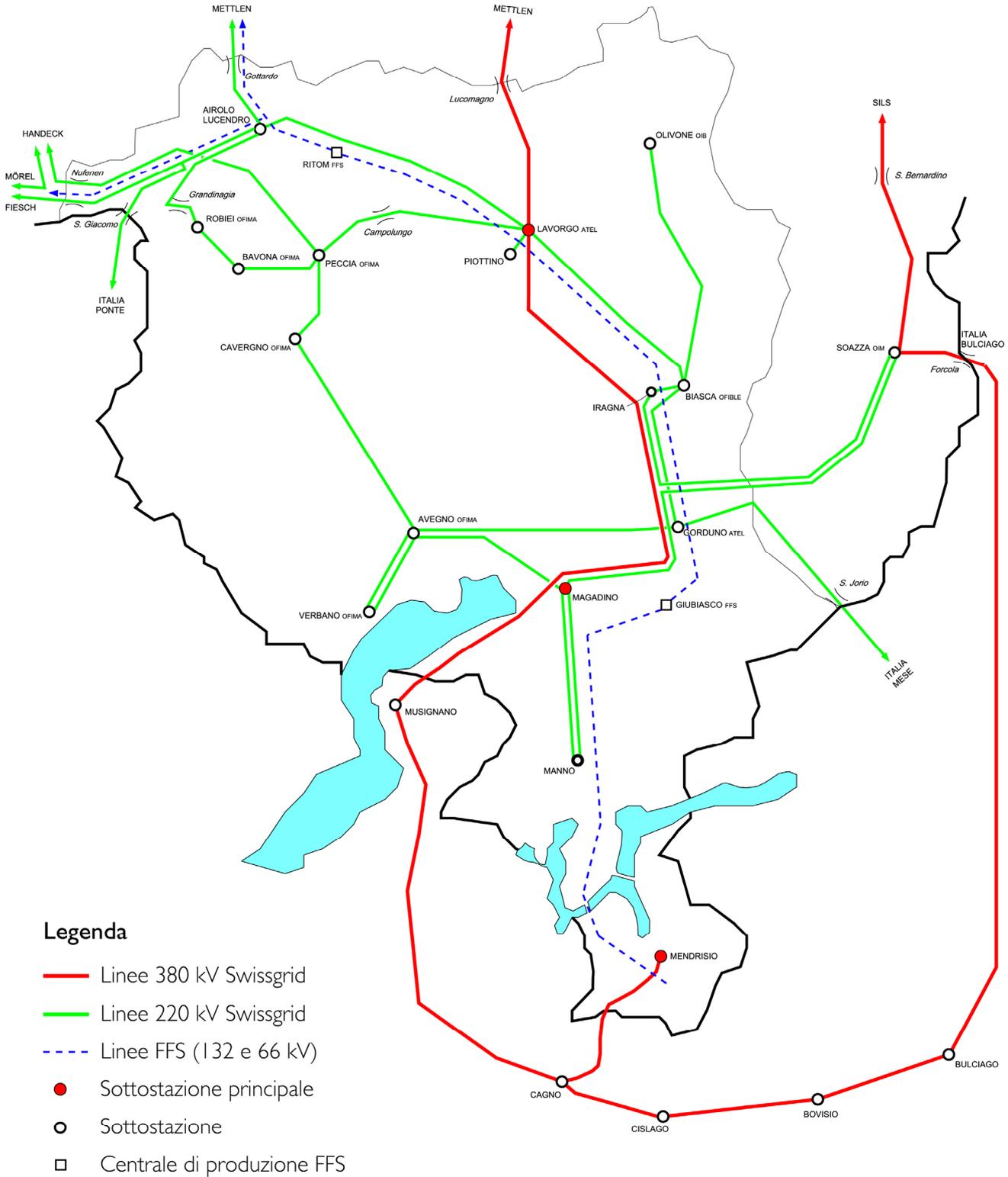
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

[www.aet.ch](http://www.aet.ch)

[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

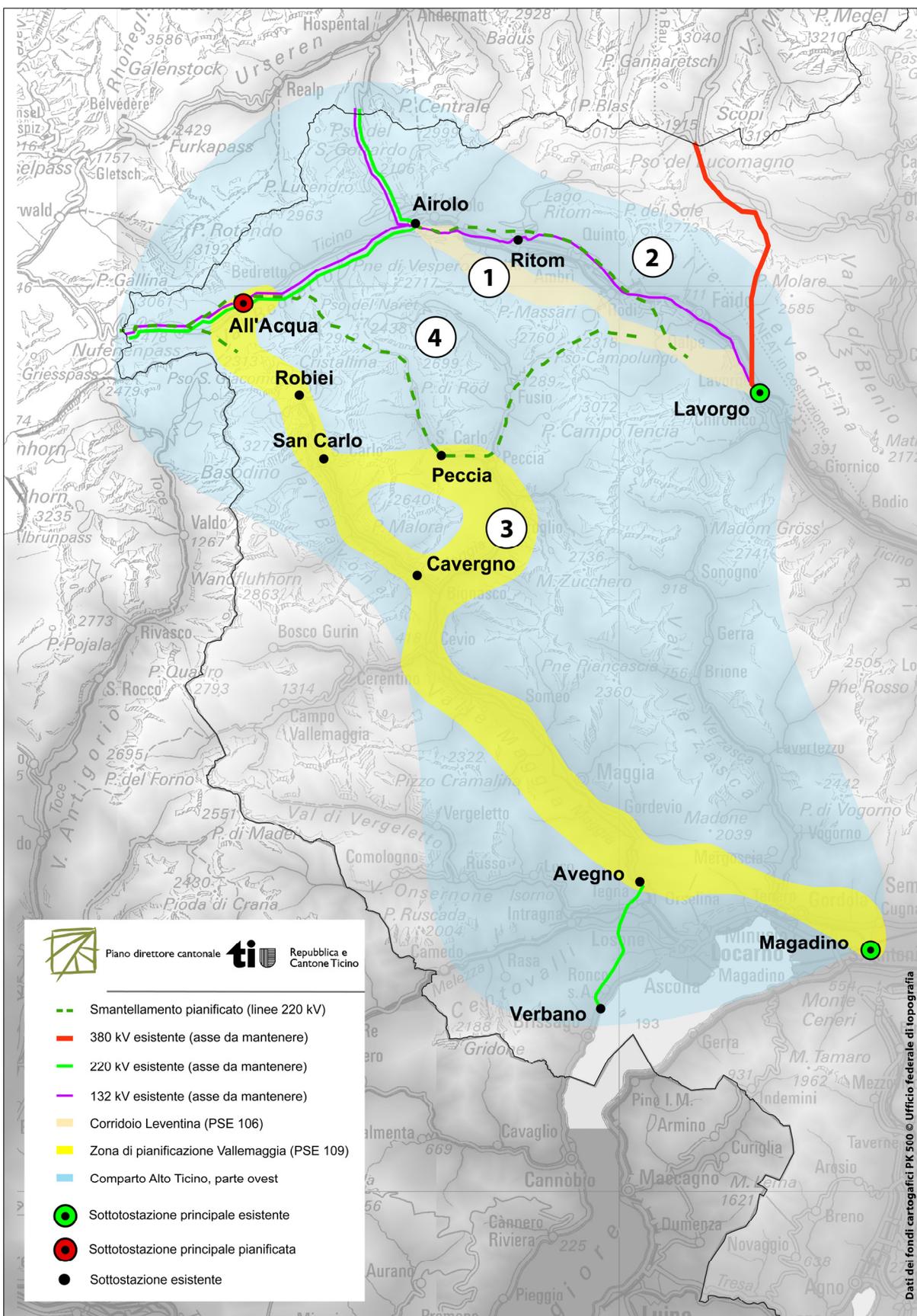
**Allegato I**

**Elettrodotti ad altissima tensione (380 e 220 kV) e linee FFS (132 e 66 kV) esistenti**



Allegato II

## Riordino reti ad altissima tensione e FFS nel Comparto Alto Ticino, parte ovest (PSE 106 e 109)



## Descrizione

1. PSE 106 (sponda destra della Valle Leventina): corridoio per un nuovo elettrodotto 380 kV/220 kV/132 kV tra Airola e Lavorgo.
2. PSE 106 (fondovalle e sponda sinistra della Valle Leventina): smantellamento della linea 220 kV e riordino delle linee 132 kV e 50 kV tra il Ritom e Lavorgo (dopo completamento del pto. 1).
3. PSE 109: zona di pianificazione per la ricerca di un corridoio per un nuovo elettrodotto 2x220 kV tra le sottostazioni di All'Acqua (pianificata) e Magadino (esistente) in sostituzione di quello esistente sul fondovalle (220 kV); contempla anche la creazione di un anello tra le centrali di produzione di San Carlo, Peccia e Cavigno tramite la realizzazione di un nuovo tratto in cavo lungo la Val Bavona; il cavo esistente tra Peccia e San Carlo rimarrà in galleria; il tracciato della linea tra Peccia e Cavigno verrà rivisto ed ottimizzato; per i tratti All'Acqua – Bavona e Cavigno – Magadino la tecnologia di trasporto da adottare verrà scelta nell'ambito della determinazione del corridoio.
4. PSE 109: smantellamento degli elettrodotti 220 kV Peccia-Lavorgo, Peccia-All'Acqua-Ulrichen (VS) e Robiei-Ulrichen (VS) (dopo completamento del pto. 3).