

# P.1 Idroelettrico



## Situazione attuale

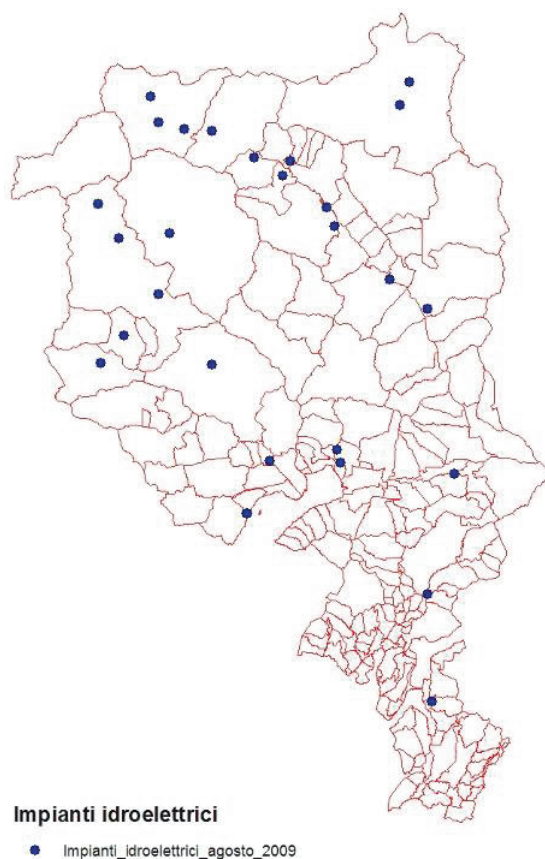
L'acqua costituisce la principale fonte energetica rinnovabile a livello cantonale, tanto che il Ticino è il terzo Cantone svizzero<sup>1</sup> per produzione di energia idroelettrica. Al 2009 sono in funzione 29 impianti con una potenza installata superiore a 300 kW per un totale di 1'538.7 MW ed una produzione annuale media (sugli ultimi dieci anni) di ca. 3'600 GWh. Tuttavia, tenuto conto delle concessioni in essere, di questa produzione totale solo ca. 1'550 GWh (nel 2008 1'575 GWh) sono direttamente gestiti da AET o aziende di distribuzione attive sul territorio ticinese e possono pertanto essere direttamente utilizzati per coprire il fabbisogno cantonale (cfr. scheda P.4 Copertura fabbisogno elettrico e commercio). La restante produzione è ritirata dagli azionisti degli impianti e immessa sul mercato elettrico e scambiata ai prezzi di mercato.

Inoltre, considerato il ridotto volume d'accumulo, parte di questa energia è prodotta in momenti in cui non vi è richiesta (notte e/o estate) e quindi viene venduta sul mercato internazionale ad un prezzo poco interessante, mentre in altri momenti di grande richiesta (giorno e/o inverno) la produzione non è sufficiente a coprire il fabbisogno ed è necessario importare energia.

La produzione di elettricità da fonte idroelettrica è completata da ulteriori 26 piccoli impianti di potenza installata inferiore ai 300 kW (8 sono impianti integrati in acquedotti), non attualmente monitorabile in modo puntuale, per una potenza installata complessiva di ca. 1'200 kW e una produzione annua stimata tra 5 e 6 GWh.

Forze idriche utilizzate per la produzione di energia elettrica, secondo la centrale (>300kW) e l'ente proprietario, in Ticino, Settembre 2009.

Fonte: UEn e Rendiconti AET 1996-2008]



1 Ufficio federale dell'energia UFE - Statistica degli impianti idroelettrici della Svizzera, Stato 01.01.2008

## Produzione di energia elettrica

## Idroelettrico

Alla continua crescita dei consumi (media negli ultimi 14 anni del 2% all'anno corrispondente a ca. 45 GWh/a) non è seguito un corrispondente aumento della capacità produttiva idroelettrica: infatti nell'ultimo decennio in Ticino l'unica variazione si è avuta con la costruzione di alcuni mini-impianti, la cui potenza totale ammonta a ca. 4 MW per una produzione annua di circa 21 GWh, e con il rinnovo del parco macchine della centrale OFIBLE di Biasca che ha permesso di aumentare la potenza installata da 280 a 345 MW rispettivamente di migliorare il rendimento delle macchine di ca. il 2% ossia un aumento della produzione annua di ca 14 GWh.

La disponibilità del Cantone di potenza idroelettrica installata di 625 MW è confrontata con un aumento continuo della potenza massima su base oraria prelevata dalla rete in Ticino, con picchi estivi che ormai uguagliano quelli tipici invernali. Basti pensare che nel 2008 il consumo massimo invernale ha raggiunto su base oraria i 482 MW e quello estivo i 450 MW (cfr. anche scheda D.1 Distribuzione – rete elettrica). Inoltre il passaggio a livello nazionale da un sistema di previsione del carico verso la rete svizzera dall'ora piena al quarto d'ora (avvenuto nel 2009), ha creato la necessità di maggiore regolazione e maggiore capacità di riserva.

## Curve di carico

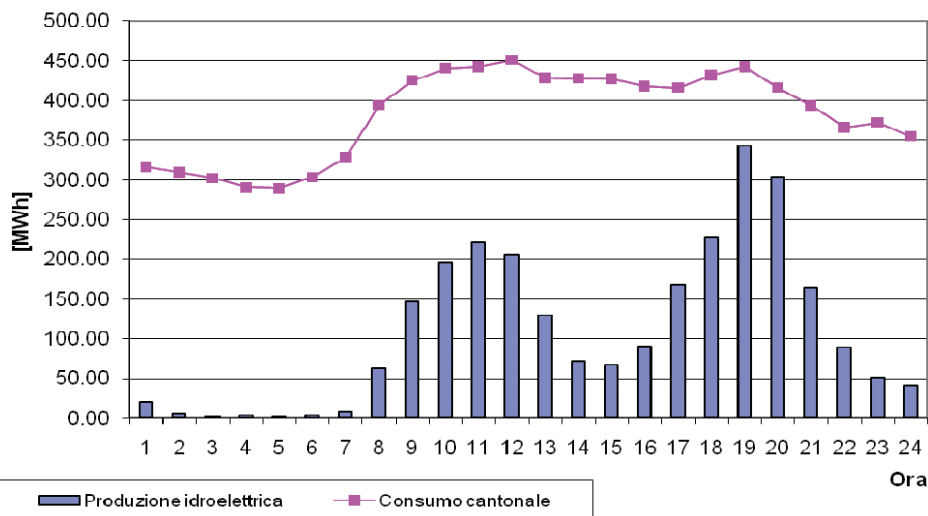
(cfr. anche scheda P.4  
Copertura del fabbisogno  
elettrico e commercio)

Di particolare interesse è porre a confronto l'andamento della produzione idroelettrica al servizio dell'utenza ticinese con la relativa domanda (consumo), in una giornata media rappresentativa: sono qui riportate le curve di carico relative ad un giorno tipo del mese di gennaio (poca disponibilità di acqua) e del mese di maggio (molta disponibilità di acqua) del 2008. I grafici mettono a confronto l'andamento della produzione da impianti idroelettrici che possono essere utilizzati per l'approvvigionamento della rete di distribuzione cantonale (non sono inclusi i dati di produzione relativi a impianti minori, ritenuti comunque trascurabili in questa fase).

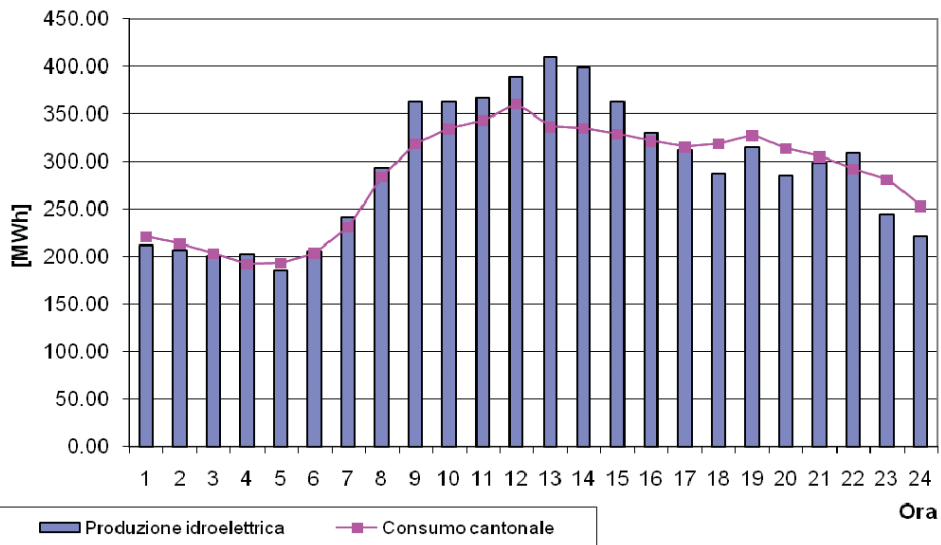
|                        | Proprietà        | Corso d'acqua utilizzato | Concessione |            | Numero turbine | Potenza generatore | Produzione media | Produzione per il fabbisogno TI |
|------------------------|------------------|--------------------------|-------------|------------|----------------|--------------------|------------------|---------------------------------|
|                        |                  |                          | Inizio      | Fine       |                | [MW]               | [GWh]            | [GWh]                           |
| <b>Totale</b>          |                  |                          |             |            | <b>62</b>      | <b>1'538.70</b>    | <b>3'620</b>     | <b>1'555</b>                    |
| Lucendro e Sella       | ALPIQ Hydro      | Reuss/Foss/Sella         | 1985        | 2024       | 2              | 60.0               | 99               | 0                               |
| Calcaccia <sup>1</sup> | AEC AIROLO       | Calcaccia                | 1973        | 2003       | 2              | 3.7                | 13               | 13                              |
| Stalvedro              | AET              | Ticino                   | 1964        | illimitata | 2              | 13.0               | 54               | 54                              |
| Ritom <sup>1</sup>     | FFS              | Ritom                    | 1926        | 2005       | 4              | 44.0               | 146              | 0                               |
| Tremorgio              | AET              | Tremorgio                | 1961        | illimitata | 1              | 11.0               | 7                | 7                               |
| Ceresa I <sup>1</sup>  | COOP. EL. FAIDO  | Ceresa                   | 1967        | 2006       | 2              | 2.0                | 11               | 11                              |
| Piottino               | AET              | Ticino                   | 1972        | illimitata | 3              | 69.0               | 288              | 288                             |
| Piumogna               | CEL Dalpe SA     | Piumogna                 | 2000        | 2039       | 1              | 1.0                | 4                | 4                               |
| Ticinetto              | SES SA           | Ticinetto                | 1996        | 2037       | 2              | 2.9                | 10               | 10                              |
| Biaschina              | AET              | Ticino                   | 1959        | illimitata | 3              | 135.0              | 373              | 373                             |
| Luzzone                | OFIBLE           | Carassina                | 1962        | 2042       | 1              | 15.0               |                  |                                 |
| Olivone                | OFIBLE           | Brenno                   | 1962        | 2042       | 2              | 96.0               |                  |                                 |
| Biasca                 | OFIBLE           | Brenno                   | 1962        | 2042       | 4              | 345.0              | 870              | 174                             |
| Morobbia               | AEM BELLINZONA   | Morobbia                 | 1971        | 2010       | 2              | 15.0               | 41               | 41                              |
| Gordola                | VERZASCA SA      | Verzasca/Vogorno         | 1966        | 2045       | 3              | 105.0              | 215              | 215                             |
| Tenero                 | VERZASCA SA      | Verzasca                 | 1972        | 2045       | 1              | 4.3                | 12               | 12                              |
| Someo                  | SES SA           | Salto/Giumaglio          | 1965        | 2044       | 2              | 9.0                | 25               | 25                              |
| Ponte Brolla           | AET              | Maggia                   | 2002        | illimitata | 2              | 3.1                | 13               | 13                              |
| Robiei                 | OFIMA            | Cavagnoli/Naret          | 1969        | 2048       | 5              | 170.0              |                  |                                 |
| Bavona                 | OFIMA            | Bavona                   | 1969        | 2048       | 2              | 124.0              |                  |                                 |
| Peccia                 | OFIMA            | Maggia                   | 1956        | 2035       | 2              | 48.0               |                  |                                 |
| Cavergno               | OFIMA            | Maggia                   | 1956        | 2035       | 4              | 104.0              |                  |                                 |
| Verbano I e II         | OFIMA            | Maggia/Melezza           | 1956        | 2035       | 5              | 150.0              | 1405             | 281                             |
| Stampa                 | AEC MASSAGNO     | Cassarate                | 1993        | 2032       | 2              | 5.0                | 14               | 14                              |
| Valmara                | AIL SA           | Valmara                  | 2004        | 2043       | 1              | 1.0                | 5                | 5                               |
| Campo VM               | CEL Campo VM SA  | Rovana                   | 2003        | 2042       | 1              | 1.3                | 7                | 7                               |
| Cerentino              | CEL Cerentino SA | Rovana di Bosco          | 2005        | 2044       | 1              | 1.4                | 8                | 8                               |

<sup>1</sup> Con permesso di continuazione o in fase di rinnovo.

Curve di carico media  
gennaio 2008 (mercoledì)



Curve di carico media  
maggio 2008 (mercoledì)



Dai grafici risulta evidente il gap di copertura del fabbisogno elettrico cantonale rispetto alla produzione idroelettrica al servizio dell'utenza indigena. Le modalità di copertura del fabbisogno ticinese, gestite dall'azienda cantonale che ha questo compito, e le potenzialità dell'utilizzo del diritto di riversione, sono presentate nella scheda P.4 Copertura del fabbisogno elettrico e commercio.

**Impianti di turbinaggio-pompaggio**

Gli impianti di pompaggio servono per accumulare energia a basso costo (off peak) o in esubero (impianti ad acqua fluente) trasformandola in energia pregiata (peak) da utilizzare nei momenti di massima richiesta. Un adeguato bacino di accumulazione permette la massima flessibilità di impiego del generatore con tempi di messa in servizio brevi (alcuni minuti). Questo tipo d'impianto garantisce da un lato la disponibilità immediata di energia per andare a coprire dei picchi di consumo imprevisti (energia di regolazione), dall'altro può accumulare energia sfruttando la produzione in esubero.

Il bilancio energetico complessivo è negativo in quanto l'energia richiesta per il pompaggio è superiore a quella prodotta ma lo scopo dell'impianto è quello di avere sufficiente energia per andare a coprire il fabbisogno giornaliero di punta, come pure

quello di assorbire col pompaggio eventuali eccedenze di produzione derivanti da tecnologie di produzione non costanti quali ad esempio gli impianti eolici.

Proprio in questo senso, in Svizzera l'energia idroelettrica non è considerata automaticamente elettricità rinnovabile ai fini di una certificazione. L'Ordinanza federale sulla produzione di elettricità fissa i criteri da considerare. In particolare, per le centrali che fanno uso del pompaggio la quantità di elettricità impiegata per azionare le pompe moltiplicata per il rendimento dell'83% va dedotta dalla quantità di energia immessa in rete.

In Ticino gli impianti che dispongono di pompaggio sono quelli di Robiei e Peccia (OFIMA) e Lucendro (ALPIQ). Mediamente essi consumano 155 GWh/a (il 4% dell'attuale produzione globale).

Il Cantone ha avviato la procedura relativa ad un Piano di utilizzazione cantonale (PUC) al fine di porre le basi pianificatorie per la realizzazione del progetto di centrale con bacino d'accumulo di Val d'Ambra II, che, inserendosi nella catena di produzione AET della Leventina, oltre ad offrire un volume d'accumulo superiore, permette di ottimizzare l'uso dell'acqua: l'acqua in esubero dei piccoli bacini a monte verrebbe infatti pompata durante la notte nel nuovo bacino permettendo così una regolazione dell'energia su base settimanale.

In questo senso gli impianti di pompaggio-turbinaggio risultano importanti soprattutto per l'incremento permesso della potenza installata.

### Mini-hydro

Sotto questa categoria di regola sono considerati gli impianti idroelettrici aventi una potenza indicativamente fino a 1 MW, limite quest'ultimo che fino al 2008 dava la possibilità di una remunerazione garantita, mediamente di 15 centesimi/chilowattora, per l'energia prodotta da produttori indipendenti conformemente l'articolo 7 della legge sull'energia (LEne).

Si rileva tuttavia che, in seguito alla modifica della LEne conformemente ai nuovi obiettivi della Confederazione in materia di politica energetica, la remunerazione per l'immissione di energia da fonte rinnovabile a copertura dei costi (RIC) per i piccoli impianti idroelettrici riguarda gli impianti fino a 10 MW.

### Recupero energetico negli acquedotti

Molti acquedotti presentano un elevato consumo di energia elettrica. Una centrale idroelettrica propria consente di ridurre sia l'acquisto di elettricità che le spese per l'energia, oltre che di produrre energia idroelettrica utilizzando l'acqua comunque già prelevata per il fabbisogno idrico, senza gravare quindi ulteriormente sull'ambiente.

Solo nel periodo successivo al 1990 sono state costruite in Svizzera più di 100 nuove centrali idroelettriche alimentate da acqua potabile, che producono complessivamente circa 60 GWh di energia elettrica sufficiente per circa 12'000 economie domestiche (dati UFE).

Anche in Ticino diversi impianti di approvvigionamento idrico sono stati integrati con il recupero energetico e diversi ulteriori progetti sono allo studio. Non si dispone di informazioni relative al potenziale ma tenuto conto degli impianti realizzati a tutt'oggi per una potenza installata di meno di 1 MW (impianti con una potenza installata compresa fra 10 e 200 kW) ed una produzione annua di ca 4 GWh (impianti con una produzione media compresa fra 0.05 e 1.0 GWh), è presumibile un analogo sviluppo nei prossimi 10 anni con un investimento di all'incirca 15 milioni di franchi. Benché questa modalità di produzione di elettricità non rivesta un'importanza strategica per la politica energetica cantonale in quanto la potenza e la produzione permessa restano modeste, essa è sostenuta esplicitamente dalla scheda V3 «Energia» del Piano direttore cantonale. Si tratta infatti di contributi interessanti a livello locale e messa in valore di acqua comunque già prelevata a scopo potabile.

**Deflussi minimi****Impianti su corsi d'acqua**

Dal 1998 al 2008 sono entrate in funzione cinque mini centrali idroelettriche che sfruttano le acque superficiali di corsi d'acqua: San Nazzaro e Prato Leventina (impianti di potenza inferiore a 300 kW) Dalpe, Campo Vallemaggia, Cerentino (potenza ca. 1 MW) per un totale di potenza installata di ca. 4 MW e una produzione media totale di 21 GWh/a.

Dal 2003 al 2009 altri 9 progetti (per una potenza lorda media complessiva di 6 MW) sono stati sottoposti alle autorità cantonali in via preliminare o nell'ambito delle procedure ufficiali per la loro realizzazione. Di questi, tre sono già stati valutati positivamente dal Cantone: uno, quello di Ossasco ha già ottenuto la concessione da parte del Parlamento e dovrebbe essere realizzato nei prossimi anni, mentre altri due sono nella fase pianificatoria. La potenza lorda media di questi tre ulteriori impianti è pari a ca. 3 MW e la produzione prevista s'aggira attorno a 14 GWh (meno dello 0.5% dell'attuale produzione di energia idroelettrica sul territorio cantonale).

Alla scadenza delle concessioni si dovranno applicare integralmente le normative in materia di mantenimento di adeguati deflussi residuali (Legge federale sulla protezione delle acque, LPAC) riducendo quindi, in parte, l'energia prodotta.

Le prime stime effettuate nell'ambito dei lavori per la LPAC indicavano una perdita di produzione tra il 12 e il 14%, calcolata sulla base dell'art. 31. In realtà, i deflussi residuali sono stabiliti in base all'idrologia naturale del corso d'acqua e il Cantone può, in alcuni casi, derogare al deflusso minimo stabilito ai sensi dell'art. 31 cpv. 1 LPAC, come pure è tenuto ad aumentarlo in caso la ponderazione degli interessi presenti lo esiga. Sulla base di uno studio riferito alle concessioni effettivamente rilasciate in tutta la Svizzera dal 1992 al 2002 conformi alla LPAC, la Confederazione stima che al momento in cui tutte le concessioni saranno conformi alla legge l'impatto dei deflussi minimi sulla produzione totale corrisponderà al 5% del totale della produzione idroelettrica nazionale<sup>2</sup>.

Per il Ticino una stima in questo senso risulta difficile. Si tratta di valutare caso per caso le possibilità di deroga e gli interessi preponderanti contrari al prelievo. Sulla base dell'esperienza nelle concessioni fin qui rilasciate (nuove o rinnovi), comunque legate ad impianti non tra i più grossi presenti sul territorio, la perdita globale legata all'applicazione della LPAC su tutti gli impianti si situerà verosimilmente tra le due stime precedentemente proposte (tra il 5 e il 14% della produzione totale).

Si ricorda peraltro che, in seguito al lancio dell'iniziativa popolare «Acqua viva» da parte della Federazione Svizzera di Pesca (FSP), l'11 dicembre 2009 le Camere federali hanno accolto il controprogetto indiretto «Protezione e utilizzo dei corsi d'acqua» che promuove la rivitalizzazione delle acque e mira a ridurre gli effetti negativi causati dalle restituzioni delle centrali ad accumulazione (flusso discontinuo). La FSP ha così annunciato il 2 febbraio 2010 il ritiro condizionato dell'iniziativa popolare. Il controprogetto, che prevede anche la modifica della LPAC aumentando le possibilità di deroga del deflusso minimo al momento del rilascio di nuove concessioni, è sottoposto a referendum fino al 13 maggio 2010. Se il termine di referendum scadrà inutilizzato, la Confederazione procederà con le modifiche legislative e la consultazione degli ambienti interessati. L'entrata in vigore è prevista per il 2011. Il cambiamento del quadro legislativo federale in materia di garanzia di deflussi minimi nei prossimi anni potrebbe avere un impatto anche sulle stime sopra riportate, che fanno riferimento ad adeguamenti previsti nei prossimi decenni.

Attualmente la perdita di produzione imputabile al rilascio delle dotazioni in vigore ammonta al 2.5% della produzione totale.

<sup>2</sup> Ufficio federale dell'energia UFE, Stratégie d'utilisation de l'énergie hydraulique en Suisse, marzo 2008

**Cambiamenti climatici**

Resta da considerare l'influsso dei mutamenti climatici in atto sulla futura disponibilità di acqua per la produzione idroelettrica a medio-lungo termine: difficile è in effetti valutare quali conseguenze, probabilmente positive a corto termine e solo nei bacini imbriferi in cui sono presenti dei ghiacciai, negative invece a lungo termine, vi saranno e di quale entità. Nel documento «Strategie Wasserkraftnutzung Schweiz» (UFE Marzo 2008) si prospetta a livello svizzero una possibile riduzione della produzione dovuta ai mutamenti climatici nel 2050 di ca. 2'000 GWh/a, che corrisponde a ca. il 6% del totale della produzione idroelettrica svizzera del 2006 (35'483 GWh). Ripercussioni che andranno ad influenzare pure i consumi di energia elettrica (climatizzazione negli edifici e processi produttivi-> vedi schede relative).

**Potenziale**

Il principale potenziale non ancora sfruttato dell'idroelettrico risiede nel rinnovo e nell'ottimizzazione di tutti gli impianti esistenti sul territorio, nella realizzazione di almeno un impianto di pompaggio-turbinaggio e nel ponderato sviluppo di piccoli-medi impianti (fino a 10MW).

**Rinnovo e ottimizzazione****Impianti esistenti**

In questa categoria entrano a far parte i progetti di rinnovo che, grazie all'evoluzione della tecnica che fornisce macchine più efficienti, riescono a migliorare il rendimento dell'impianto.

A questo proposito l'Ufficio federale dell'energia ha commissionato nel 2004 uno studio volto a determinare il potenziale residuo di energia idroelettrica («Ausbaupotential der Wasserkraft»). Riprendendo i dati riportati dallo studio ed applicandoli agli impianti presenti sul territorio cantonale (cfr. tabella pag. 7) si ottiene un incremento teorico della produzione del 3.7% (135GWh/a) ed un aumento di potenza del 2.6% (40.95 MW):

| Gruppo                              | 1            | 2           | 3           | 4            | 5            | TOTALE       |
|-------------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Anno turbina e generatore           | fino al 1945 | 1946-1955   | 1956-1965   | 1966-1975    | dopo il 1975 |              |
| Produzione attuale totale [GWh]     | 391          | 742         | 630         | 1'051        | 806          |              |
| Guadagno sulle turbine              | 6.0%         | 3.0%        | 2.0%        | 1.5%         | 0.8%         |              |
| Guadagno sui generatori             | 2.0%         | 1.0%        | 1.0%        | 0.5%         | 0.0%         |              |
| Guadagno in «disponibilità» (*)     | 2.0%         | 1.0%        | 0.5%        | 0.5%         | 0.5%         |              |
| <b>Guadagno in produzione [GWh]</b> | <b>39</b>    | <b>37</b>   | <b>22</b>   | <b>26</b>    | <b>10</b>    | <b>135</b>   |
| Potenza attuale [MW]                | 138.00       | 206.00      | 275.00      | 505.30       | 414.40       |              |
| <b>Guadagno in potenza [MW]</b>     | <b>11.04</b> | <b>8.24</b> | <b>8.25</b> | <b>10.11</b> | <b>3.32</b>  | <b>40.95</b> |

(\*) inteso come riduzione dei tempi di fermo-macchina per revisioni e manutenzioni

Naturalmente si tratta solo di una stima grossolana: indicazioni più precise possono essere date solo valutando ogni singolo caso.

### Impianti di pompaggio

La realizzazione dell'impianto Val d'Ambra II è inserita nella scheda V3 Energia, adottata dal Consiglio di Stato nell'ambito dell'aggiornamento del Piano direttore. Per l'impianto di Val d'Ambra II (centrale di potenza) si hanno i seguenti dati:

|      |                | Effetti attesi                                   |         |
|------|----------------|--|---------|
|      |                | Produzione TI                                    | Potenza |
| 2015 | Val d'Ambra II | + 135 GWh/a turbinaggio<br>- 159 GWh/a pompaggio | + 70 MW |

Il costo dell'opera dovrebbe ammontare a ca. 100 mio CHF a dipendenza delle misure di compensazione ambientale.

Allo stato attuale non si dispone di informazioni aggiornate in merito a ulteriori possibili progetti ed i relativi potenziali per la realizzazione di impianti di pompaggio salvo alcune indicazioni di massima relative al progetto che potrebbe interessare la diga esistente della Verzasca. Lo studio di massima di AET, realizzato nel corso del 2004, ha valutato la fattibilità tecnica di un nuovo impianto di pompaggio-turbinaggio con una potenza compresa fra 200 e 400 MW che permetta di sfruttare il salto fra la diga della Verzasca ed il Lago Maggiore. Da questa prime valutazioni e a dipendenza della potenza totale installata scelta, la produzione annua risultante potrebbe aggirarsi fra 500 e 1'000 GWh ed il consumo per il pompaggio tra 600 e 1300 GWh.

Esiste un potenziale per la realizzazione di altri impianti di pompaggio in Ticino. Lo dimostrano vari studi di massima con diversi gradi di approfondimento eseguiti in passato o di recente dalle varie aziende elettriche, come ad esempio quelli relativi agli impianti del Sambuco-Naret, del Lucendro e del Ritom. Lo sviluppo di questi impianti deve essere però coordinato a livello federale e cantonale in modo da poter garantire l'energia di banda necessaria per il pompaggio nonché la capacità di trasporto di energia sulla rete nel pieno rispetto delle normative ambientali vigenti. Inoltre, una valutazione in questo senso non può prescindere dal tenere in considerazione pure gli obiettivi di riduzione delle importazioni e dell'impiego e sviluppo di energie da fonti rinnovabili insiti nella legislazione cantonale (cfr. Scheda Copertura del fabbisogno elettrico e commercio).

### Mini-hydro

La scheda V3 Energia del PD afferma il principio del sostegno alla realizzazione di piccole centrali idroelettriche, con la prudenza necessaria a garantirne la compatibilità con le esigenze ambientali e economiche, e soprattutto di impianti combinati – produzione di energia elettrica e approvvigionamento d'acqua potabile – che rappresentano un'interessante opportunità a livello locale. La scheda elenca le condizioni da rispettare per poter godere del sostegno dell'autorità cantonale ed i criteri con i quali i singoli progetti devono essere valutati fin dalla fase pianificatoria. È in effetti in questa fase che devono essere poste le basi per il corretto e completo coordinamento territoriale del progetto, chiarito l'interesse pubblico e valutata la conformità dello stesso con la pianificazione di ordine superiore.

Per alcuni corsi d'acqua dal potenziale particolarmente evidente sono in corso la valutazione di fattibilità tecnica del possibile rendimento ai fini della produzione idroelettrica e valutazioni degli effetti dal profilo ambientale, che consentiranno di determinarne la reale sostenibilità finanziaria ed ambientale. Infatti, anche se fattibili tecnicamente, non tutti i progetti individuati sono interessanti dal profilo economico o sono realizzabili conformemente alle disposizioni in materia di protezione delle acque, della natura e del paesaggio.



Diverso è il discorso in relazione allo sviluppo di impianti di piccole dimensioni all'interno delle condotte degli acquedotti: poiché integrati nelle infrastrutture per la distribuzione dell'acqua potabile, questi tipi di impianto non producono di regola importanti effetti sull'ambiente, pertanto è opportuno sostenere una loro maggiore diffusione.

## Visioni, scelte, obiettivi

Una politica energetica, come quella portata avanti dalla Confederazione, improntata su scenari di risparmio energetico e di tutela ambientale (riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>) determina la necessità di incrementare la 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 anche in Ticino la produzione di energia elettrica (per compensare pure il passaggio dalle energie fossili a quelle alternative; cfr. anche scheda P.4 Copertura fabbisogno elettrico e commercio). Di capitale importanza è lo sfruttamento della forza idrica, quale fonte energetica indigena. La produzione di energia idrica è sempre più confrontata con interessi divergenti legati alla risorsa naturale «acqua» – pesca, protezione delle acque, della natura, del paesaggio, svago, ecc. – non forzatamente inconciliabili, ma che necessitano di una ponderazione globale e di un coordinamento.

Quale cantone alpino, il Ticino ha pure la possibilità di contribuire alla sicurezza dell'approvvigionamento energetico di punta cantonale e nazionale; a ciò concorre la costruzione di impianti di pompaggio-turbinaggio. In considerazione degli obiettivi anche ambientali posti dalla Legge sull'energia, oltre che delle esigenze di capacità di trasporto sulla rete nazionale, la realizzazione di questo tipo di impianti deve essere attentamente valutata nelle sue conseguenze globali. Ad ogni modo, ogni nuovo impianto deve essere alimentato nel suo consumo per il pompaggio da energia rinnovabile almeno per un quantitativo pari alla produzione non considerata rinnovabile dall'Ordinanza federale sulla produzione di elettricità.

### Obiettivi di settore

**Incremento della potenza e della produzione di energia idroelettrica ponderato con le esigenze di protezione ambientale.**

## Strumenti

### 1. Rinnovo e ottimizzazione

Realizzare uno studio di analisi specifica ad ogni impianto idroelettrico per valutare le potenzialità di ottimizzazione dell'impianto esistente

### 2. Impianti di pompaggio-turbinaggio

Realizzare almeno un impianto di pompaggio-turbinaggio a disposizione di AET, conformemente alla scheda V3 Energia del PD e al PUC in corso e agli obiettivi della scheda Copertura del fabbisogno elettrico e commercio

### 3. Mini-hydro

- Rimunerazione a copertura dei costi (RIC) istituita a livello federale
- Realizzare uno studio per valutare le potenzialità di recupero energetico negli impianti di approvvigionamento di acqua potabile esistenti
- Valutare e approvare i progetti di nuovi piccoli impianti idroelettrici sottoposti all'autorità cantonale in rigorosa considerazione dei criteri e delle condizioni inserite nella scheda V3 del PD.

### 4. Cambiamenti climatici

Realizzare uno studio che analizzi la questione in profondità

## Varianti d'azione

### Potenziale: 4'200 GWh – 2'000 MW installati

|                                   | Variante 0 (BAU)             | Variante A                      | Variante B                    |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Rinnovo e ottimizzazione       |                              | X                               | X                             |
| 2. Impianti pompaggio-turbinaggio | X<br>135 GWh-70 MW           | X<br>950 GWh-420 MW             | X<br>135 GWh-70 MW            |
| 3. Mini-hydro:                    |                              |                                 |                               |
| - RIC federale                    | X                            | X                               | X                             |
| - Studio potenzialità acquedotti  |                              | X                               | X                             |
| 4. Studio cambiamenti climatici   |                              | X                               | X                             |
| <b>Stima nel 2035<sup>3</sup></b> | <b>+ 135 GWh<br/>+ 75 MW</b> | <b>+ 1'035 GWh<br/>+ 446 MW</b> | <b>+ 210 GWh<br/>+ 96 MW</b>  |
| <b>Stima nel 2050<sup>4</sup></b> | <b>- 390 GWh<br/>+ 76 MW</b> | <b>+ 585 GWh<br/>+ 471 MW</b>   | <b>- 235 GWh<br/>+ 120 MW</b> |

- 3 Per la stima di produzione al 2035 si sono poste le seguenti ipotesi:
- rinnovo e ottimizzazione degli impianti: sulla base dello stato attuale degli impianti, si ipotizza un potenziale di incremento della produzione di 55 GWh e della potenza di 16 MW.
  - applicazione integrale della LPac solo per gli impianti giunti a scadenza di concessione entro il 2035 (cfr. Tabella p.2: -30 GWh, quale stima media tra 5 e 14%; cfr. pto Deflussi minimi)
  - cambiamenti climatici: per il 2035: non si è in grado di definire un valore di variazione sulla base delle conoscenze attuali (non si considera un cambiamento)
- 4 Per la stima di produzione al 2050 si sono poste le seguenti ipotesi:
- rinnovo e ottimizzazione degli impianti: sulla base dello stato attuale degli impianti, si ipotizza un ulteriore potenziale di incremento (rispetto al 2035) della produzione di 75 GWh e della potenza di 23 MW
  - applicazione integrale della LPac a tutti gli impianti presenti sul territorio cantonale: -340 GWh (stima media tra 5 e 14%; cfr. pto Deflussi minimi)
  - cambiamenti climatici: diminuzione a lungo termine di 220 GWh (- 6%; cfr. pto Cambiamenti climatici)

## Effetti attesi

Le stime sono basate sulla produzione media pari a 3600 GWh; cfr Tabella p. 2

### Potenziale: 4'200 GWh – 2'000 MW installati

|   | Variante 0 (BAU)   | Variante A   | Variante B   |
|---|--|--|--|
|   | +  | +++  | ++   |
| <b>Produzione idroelettrica</b><br>- rinnovo e ottimizzazione<br>- nuovi impianti<br>- pompaggio-turbinaggio*<br>- applicazione LPAC<br>- mini-hydro<br>- cambiamenti climatici | 0 GWh/a<br>+ 135 GWh/a<br><br>- 180–500 GWh/a<br>+ 35 GWh/a<br>- 220 GWh/a | 135 GWh/a<br>+ 950 GWh/a<br><br>- 180–500 GWh/a<br>+ 65 GWh/a<br>- 220 GWh/a | 135 GWh/a<br>+ 135 GWh/a<br><br>- 180–500 GWh/a<br>+ 60 GWh/a<br>- 220 GWh/a |
|   | +  | +++  | ++   |
| <b>Potenza</b><br>- rinnovo e ottimizzazione<br>- nuovi impianti<br>- pompaggio-turbinaggio<br>- mini-hydro   | + 0 MW<br>+ 70 MW<br><br>+ 6 MW  | + 41 MW<br><br>+ 420 MW<br>+ 10 MW   | + 41 MW<br><br>+ 70 MW<br>+ 9 MW   |

\* L'energia necessaria per il pompaggio viene considerata quale aumento dei consumi (cfr. scheda Copertura del fabbisogno elettrico e commercio)

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | -   | ++   | +   |
| Emissioni di CO <sub>2</sub>              | Al 2035: emissioni evitate pari a 19'150 ton CO <sub>2</sub> (ipotesi: sostituzione mix idroelettrico medio svizzero) Al 2050: aumento emissioni pari a 55'380 ton CO <sub>2</sub> (ipotesi: utilizzo di mix elettrico medio svizzero). | Al 2035: emissioni evitate pari a 146'970 ton CO <sub>2</sub> (ipotesi: sostituzione mix idroelettrico medio svizzero) Al 2050: emissioni evitate pari a 83'070 ton CO <sub>2</sub> (ipotesi: sostituzione di mix elettrico medio svizzero). | Al 2035: emissioni evitate pari a 29'820 ton CO <sub>2</sub> (ipotesi: sostituzione mix idroelettrico medio svizzero) Al 2050: aumento emissioni pari a 33'370 ton CO <sub>2</sub> (ipotesi: utilizzo di mix elettrico medio svizzero). |
|   | -   | ---  | --  |
| Investimenti (per il Cantone)             | <b>2035: 120 mio CHF</b><br><b>2050: 120 Mio CHF</b>  | <b>2035: 700 mio CHF</b><br><b>2050: 1.6 Miliardi CHF</b>  | <b>2035: 375 Mio CHF</b><br><b>2050: 1.3 Miliardi CHF</b>   |
|   | +   | +++  | ++  |
| Reddito generato sul territorio cantonale |   |  |   |
|   | -   | ---  | --  |
| Investimenti (di terzi)                   | <b>2035: 30 Mio CHF</b><br><b>2050: 40 Mio CHF</b>  | <b>2035: 145 mio CHF</b><br><b>2050: 240 mio CHF</b>   | <b>2035: 115 mio CHF</b><br><b>2050: 210 mio CHF</b>  |
|   | -   | ---  | --  |
| Effetti sul paesaggio e su ecosistemi     | Restituzione nuove centrali accumulazione (effetto onda di piena)<br>Intrusione paesaggistica nuovi impianti<br>Utilizzazione di suolo per nuovi bacini idroelettrici.  |  |   |
|   | +   |  |   |
|   | Applicazione LPAC sui deflussi minimi   |  |   |

## Indicatori di monitoraggio

- Produzione annua impianti idroelettrici [GWh/anno]
- Potenza installata impianti idroelettrici [MW]
- Numero di mini impianti idroelettrici su corsi d'acqua [num]
- Numero di mini impianti idroelettrici abbinati ad acquedotti [num]
- Impianti di pompaggio: numero, potenza installata [MW], produzione annua [GWh/anno] e consumo [GWh/anno]

### Fonti dei dati

- Ufficio dell'energia
- Aziende elettriche – impianti allacciati alla rete

## Responsabilità

La responsabilità di promuovere e realizzare nuovi impianti idroelettrici spetta ad AET, agli enti pubblici (in particolare piccole centrali) e ad altri operatori privati. Impianti sugli acquedotti sono realizzati dai proprietari.

## Collegamenti con altre schede

P.4 Copertura del fabbisogno elettrico e commercio