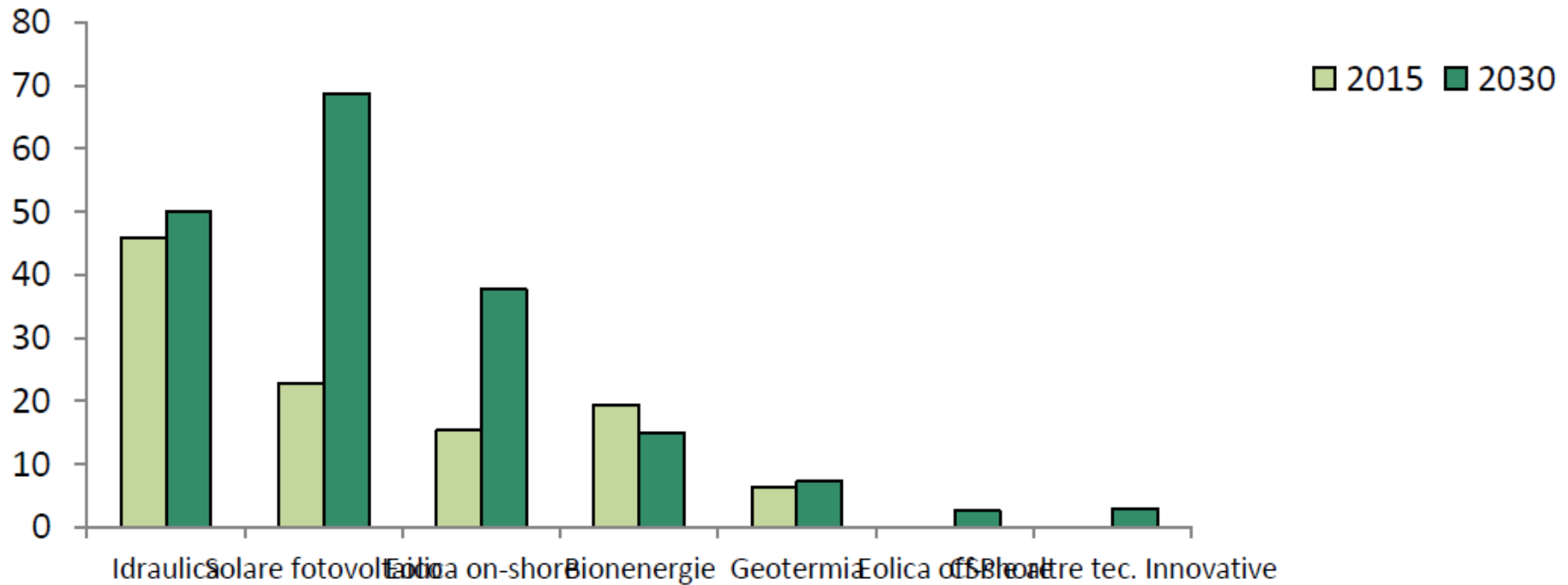


Il settore idroelettrico nella strategia energetica nazionale e la gestione ottimale delle risorse idriche minori

Alessandro de Carli
CERTeT – Bocconi e Fondazione AquaLAB

L'idroelettrico nella SEN 2017

Incremento della produzione rinnovabile 2015-2030 (TWh)



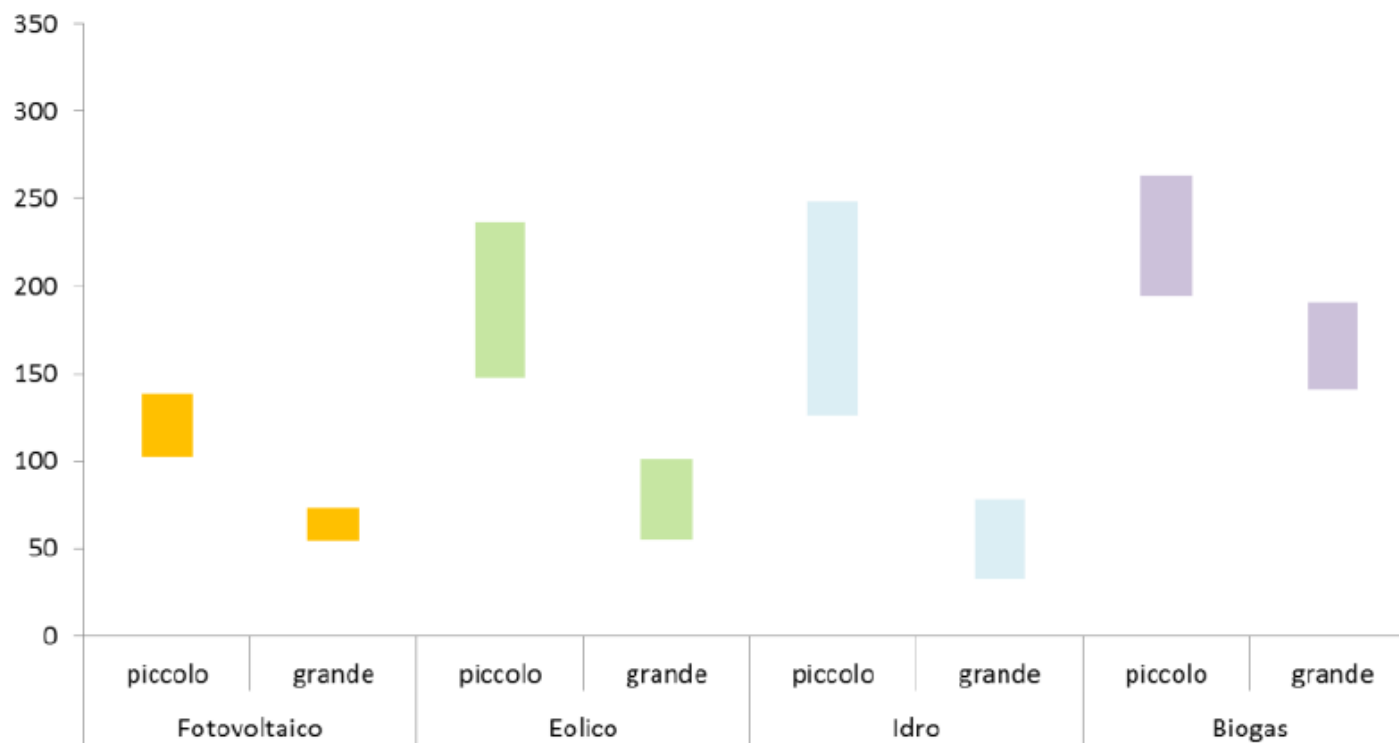
Hydro: + 4TWh al 2030

Non tutto l'idroelettrico è uguale però...

- Nel caso del grande idroelettrico, è indubbio che si tratta di una risorsa in larga parte già sfruttata ma di **grande livello strategico** nella politica al 2030 e poi al 2050. Il valore di questa risorsa non risiede solo nella pur notevole potenza installata, ma anche nella particolare flessibilità e continuità di esercizio, necessaria per la sicurezza delle reti e per i servizi di bilanciamento.
- Per i piccoli impianti, la frammentazione tariffaria ha avuto come conseguenza uno **scarso stimolo alla riduzione dei costi** e ha dato luogo a volte a **comportamenti inefficienti**, basati sulla ricerca della miglior tariffa anche a scapito dell'efficienza complessiva.

I costi delle rinnovabili

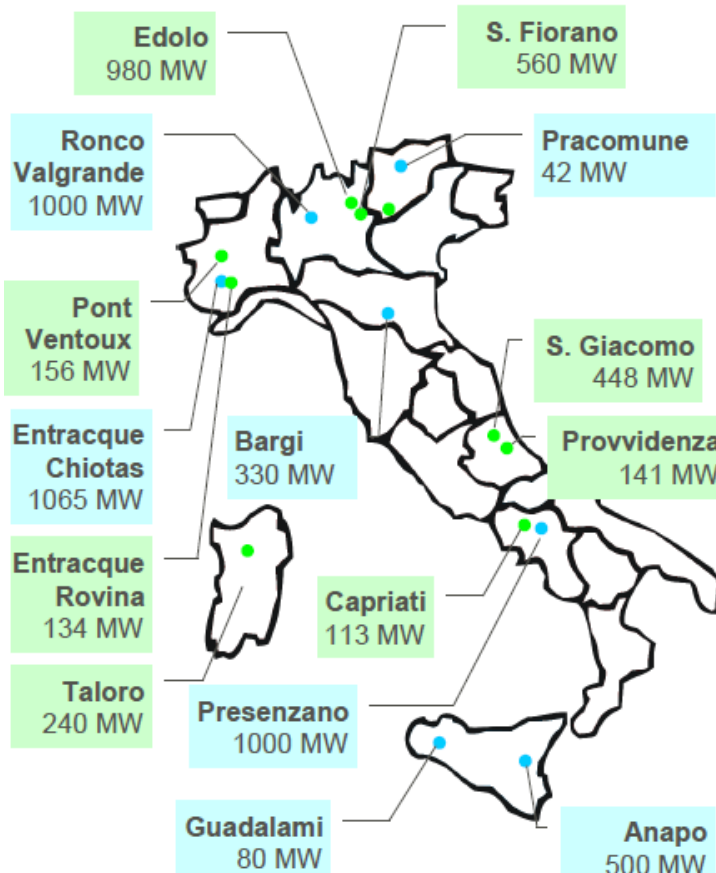
Figura 22 Costi di generazione della produzione elettrica da fonti rinnovabili (€/ MWh)



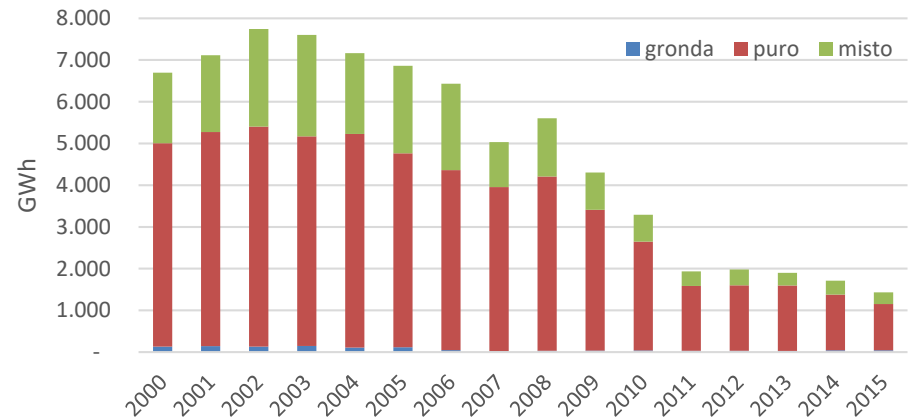
Fonte: MiSE - GSE

Pompaggio non più sfruttato

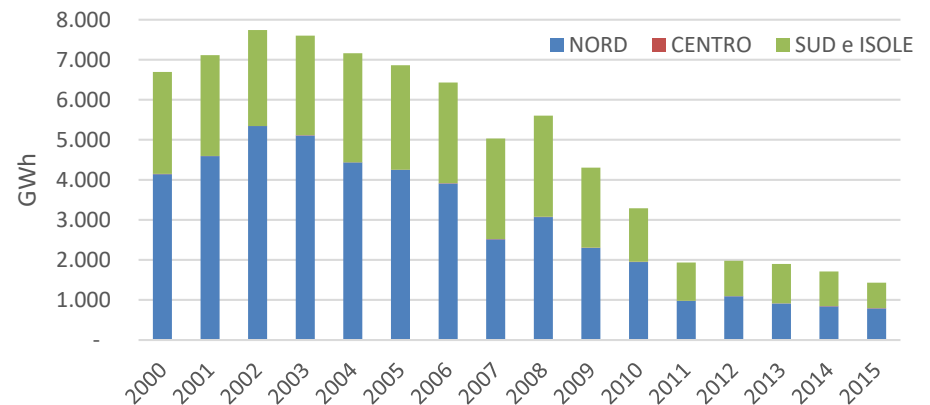
- **Impianti di pompaggio puro in Italia**
potenza efficiente lorda
- **Principali impianti di pompaggio misto in Italia**
potenza efficiente lorda



Produzione idroelettrica da pompaggio (Italia)

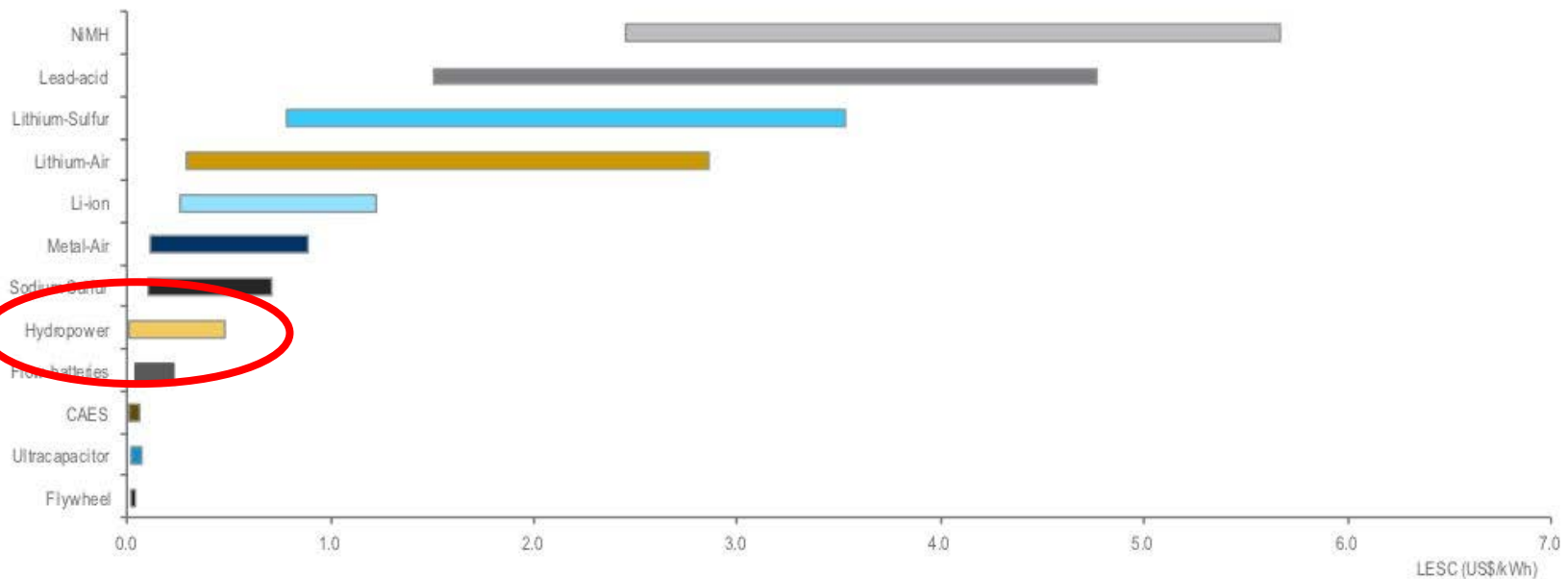


Produzione idroelettrica da pompaggio (Italia)



I costi dello energy storage

Levelised energy storage costs (2011)

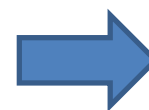
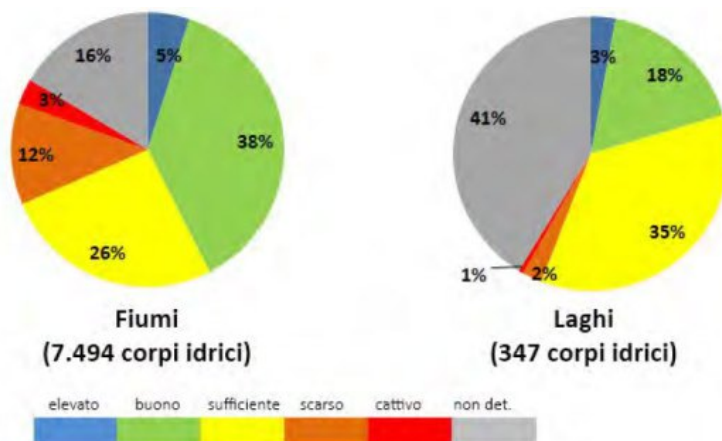


Source: Daiwa estimates

LESC = Unit capital investment / (conversion efficiency x cycles)

For total cost, please add per kWh energy cost of that location.

Idroelettrico e Direttiva Quadro Acque



AL 2015 non abbiamo
raggiunto gli obiettivi
richiesti dalla WFD

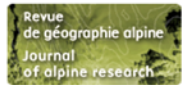


EU PILOT 6011/14/ENVI

Fonte: Reporting WISE - Piani di Gestione 2016
Indice di qualità stato ecologico - Dato nazionale (2010-2015) - fiumi e laghi

Ci vogliono “buoni” progetti

Il rischio “cambiamenti climatici”



Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine

100-3 (2013)
Jeune recherche alpine

Gabriele Confortola, Andrea Soncini et Daniele Bocchiola

Climate change will affect hydrological regimes in the Alps

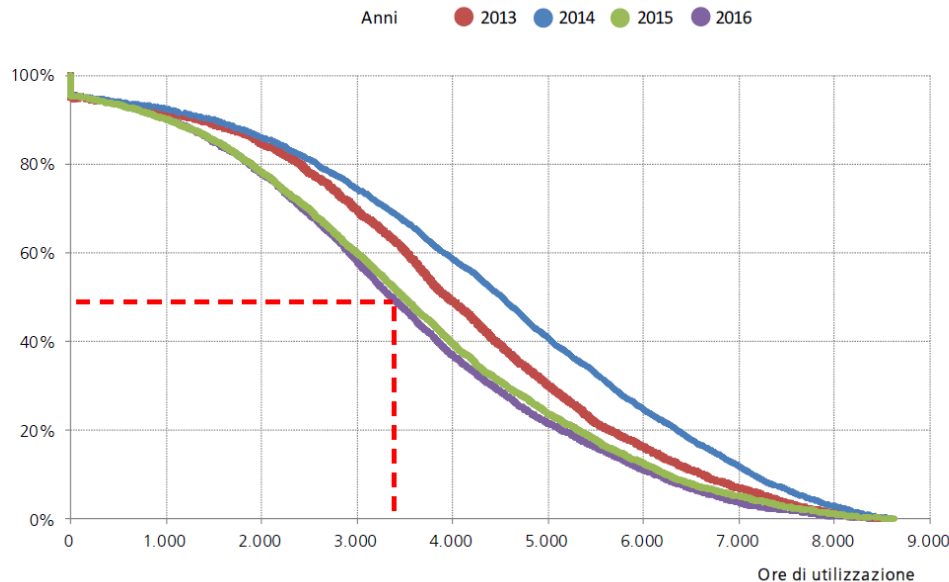
A case study in Italy

- Le evidenze scientifiche riguardanti le modifiche delle portate in piccoli bacini idrografici alpini a carattere nivale mettono in evidenza l'estrema importanza di valutare il rischio introdotto dai cambiamenti climatici nelle performance economico-finanziarie di un progetto idroelettrico.
- Si auspica che le valutazioni delle portate derivabili debbano essere basate su serie storiche recenti (dopo l'anno 2000) e, possibilmente, sul corpo idrico oggetto della derivazione.

Per quanto riguarda la Lombardia, i lavori più recenti fanno riferimento a studi del Politecnico di Milano del 1998. Recenti studi (Bocchiola, 2014; Confortola *et al.*, 2013;) hanno studiato l'effetto dei cambiamenti climatici nelle portate dei bacini imbriferi del nord Italia, in particolare quello a carattere nivale, e hanno registrato delle variazioni negative nelle loro portate confrontando le serie storiche fino all'anno 2000 e quelle dal 2000 agli ultimi dati disponibili.

Rischio “cambiamento climatico”

3.4.12. Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici



- nel 2016 il 50% degli impianti idroelettrici ha prodotto per 3.376 ore in diminuzione rispetto alle 4.520 ore del 2014 e alle 3.485 ore del 2015.
- Le ore di utilizzazione medie sono state 2.245 (erano 2.465 nel 2015, 3.183 nel 2014 e 2.881 nel 2013).
- Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2016 si riducono a 2.276 rispetto alle 2.456 del 2015, alle 3.179 del 2014 e alle 2.869 del 2013.

Fonte GSE

Analisi di 12 progetti di small-hydro hanno evidenziato valori medi di ore di produzione di quasi 4.900 ore.....IPOTESI MOLTO OTTIMISTICA

Una centrale idroelettrica è un'iniziativa imprenditoriale «privata» di pubblica utilità

La «pubblica utilità» nelle rinnovabili

L'art. 12 comma 1 del D.Lgs. 387/2003 dispone che "le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché' le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti".

Però:

- Il concetto di «pubblica utilità» viene assegnato **a priori** e non giustificato da un'analisi Costi Benefici sociale
- Non viene fatta distinzione tra le diverse fonti rinnovabili che potrebbero avere «potenziali impatti» differenti.

E' necessario effettuare delle analisi economiche solide

- Non obbligatorio presentare un PEF nella domanda di concessione
- Quando presenti, spesso le valutazioni economiche sono incomplete o

3.2.11 Aspetti socio-economici

In termini socio-economici, come detto, la produzione di energia da fonte rinnovabile evita la produzione della medesima energia mediante fonte convenzionale.

Ciò comporta una serie di benefici non facilmente quantificabili, che meritano comunque di essere menzionati.

- **Effetti sulla sicurezza nazionale**, in termini di riduzione dell'incidenza di tutte quelle eventualità che possono procurare danni al normale svolgersi delle attività economico-politiche di un Paese, in particolare:
 - scarsità fisica di materie prime e fonti d'energia che danneggino il sistema industriale e la qualità della vita degli abitanti (ad esempio *black-out* elettrici);
 - dipendenza politica ed economica da fornitori esteri, che riduca il grado di autonomia delle istituzioni politiche, obbligandole ad adottare atteggiamenti di sudditanza;
 - **invasioni e guerre, intese anche solo in senso economico, che danneggino e discriminino i membri della collettività. Si tratta di eventualità che attentano al grado di autonomia decisionale della comunità e la espongono a rischi (politici, economici o militari) di particolare gravità. Storicamente è questa la principale motivazione a favore delle fonti energetiche rinnovabili.**
- **Effetti macroeconomici**:
 - alleggerimento della bilancia dei pagamenti;
 - occupazione e sviluppo tecnologico e produttivo;
 - riduzione del rischio di impoverimento progressivo della comunità in relazione all'onerosità relativa delle fonti convenzionali e all'incertezza sulla possibile dinamica dei loro prezzi.
- **Effetti politici**: intesi quali implicazioni della produzione d'energia che rafforzano il peso di alcune componenti della società (lobby, partiti, associazioni) o ne indeboliscono altre. Si tratta di effetti difficilmente quantificabili, tendenzialmente a somma zero (cioè per una parte che si rafforza ce n'è un'altra che s'indebolisce politicamente), ma abbastanza bene precisabili nei loro contorni qualitativi. Per esempio è stato spesso usato lo strumento del monopolio (o, viceversa, delle normative *antitrust*) per agevolare una fonte rispetto a un'altra. Gli effetti politici sono qualitativamente diversi da quelli macroeconomici perché non si concretizzano immediatamente in oneri



Università Commerciale
Luigi Bocconi

CERTeT
Centro di Economia Regionale
dei Trasporti e del Turismo

Il “bestiario” delle
valutazioni economiche

Mancano le locuste....

Valutazione basata sulla rendita netta

Il modello di calcolo

La rendita idroelettrica

+ Ricavi ($Q \times P$)

+ Incentivi

- Costi operativi

- Ammortamenti

- Remunerazione capitale investito

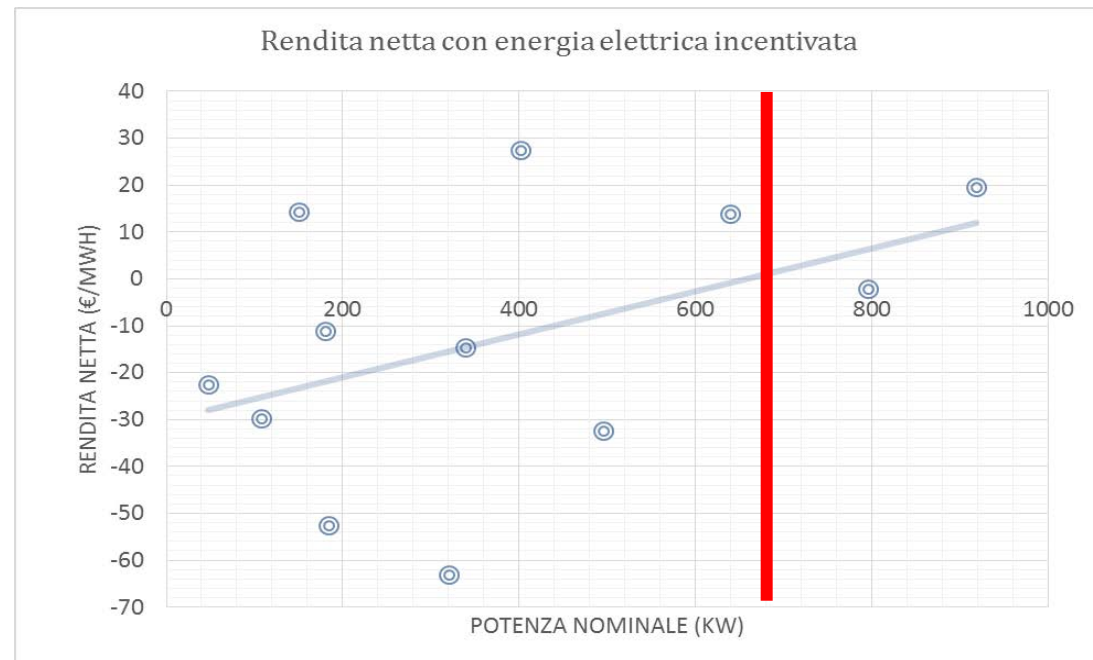
= **Rendita Lorda**

- Canoni

- Imposte (IRES, IRAP, IMU)

= **Rendita netta**

I risultati dell'analisi basata su progetti reali di small-hydro



Per $P_{conc} < 650$ kW abbiamo una rendita netta negativa (sulla base delle ipotesi adottate)

Piano economico finanziario di uno small hydro

Hp PEF

- **Caratteristiche tecniche:** Pconc 495 kW;
- **Equity/Debito:** 30-70
- **Costi considerati:** ammortamenti, O&M, oneri fiscali, canoni, manutenzione straordinaria, smantelamento
- **Hp finanziarie:** mutuo (6,4%; 10 anni), costi di istruttoria (1%), Finanziamento IVA (8%, 1 anno)

Hp
Scenari

	Producibilità	Prezzo EE anni 1-20	Prezzo EE anni 21-30
Scenario A "ottimistico"	100%	195	70
Scenario B	100%	195	40
Scenario C "prezzi minimi garantiti"	100%	70 ⁵	70
Scenario D	90%	195	70



Risultati

	VAN	TIR	ADSCR
Scenario A	€ 774.323	7,38%	6,65
Scenario B	€ 537.916	6,88%	6,65
Scenario C	-€ 3.118.363	-4,39%	1,71
Scenario D	€ 208.625	5,85%	6,00

	VAN	TIR	ADSCR
Scenario A	€ 774.323	7,38%	6,65
Scenario B	€ 537.916	6,88%	6,65
Scenario C	-€ 3.118.363	-4,39%	1,71
Scenario D	€ 208.625	5,85%	6,00

CONCLUSIONI

- Progetto non remunerativo per l'investitore privato (a meno di comportamenti speculativi);
- Sostenibilità finanziarie buona, a beneficio delle banche, assicurando che il finanziamento bancario venga ripagato ma non lasciando una congrua remunerazione al capitale dell'investitore (equity)

E' necessario anticipare e/o gestire i conflitti locali

