



Gestione del rischio

Workshop **“Impianti FER e copertura del rischio”**

Milano - 05/07/2017



Impianti FRNP e variabilità

Rischio Volume e Rischio Prezzo



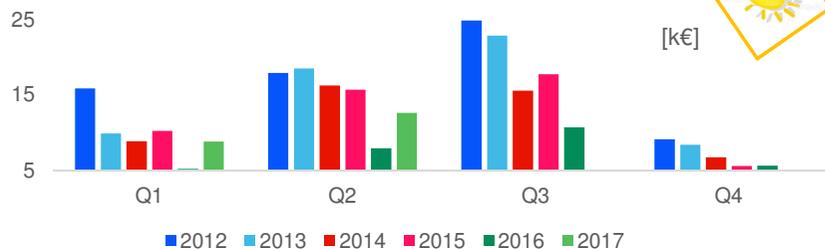
Energia da FER

Prodotta con fonti alternative rispetto ai tradizionali combustibili fossili.

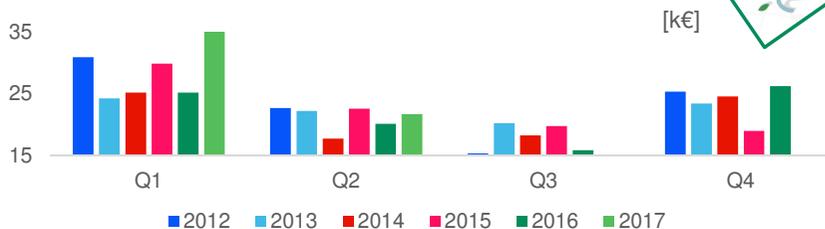
Sono fonti diffuse, sparse, **insistenti nella forza degli elementi**, nell'acqua dei fiumi e degli oceani, nel vento e nel sole.

Produzione **non programmabile** caratterizzata da forte **variabilità**.

FOTOVOLTAICO:
Ricavo da vendita di energia di un **impianto FV** installato al Nord da 1 MW di potenza nominale



EOLICO:
Ricavo da vendita di energia di un impianto eolico installato al Sud da 1 MW di potenza nominale



- ❑ I margini presentano una forte variabilità dovuta sia dal prezzo che dal differente volume prodotto
- ❑ Questa variabilità può portare a dimezzare il valore estratto
- ❑ Se si considerano periodi più brevi si possono avere fenomeni ancora più amplificati



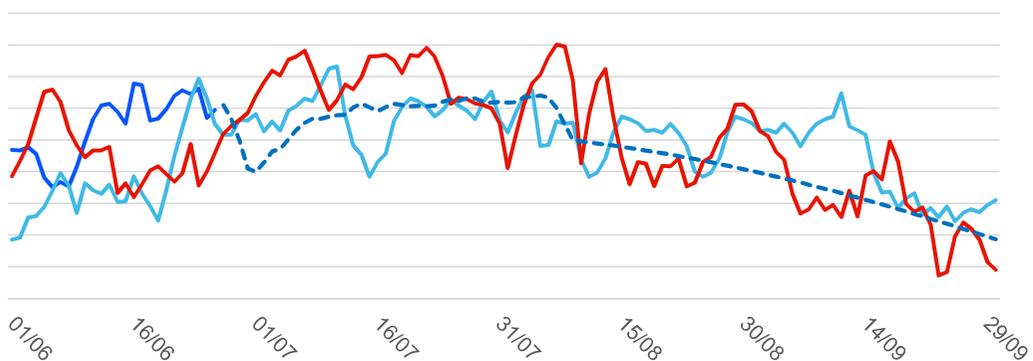
Mercato Power

Fondamentali Power Q3-17



Temperatura media giornaliera (°C)

— 2017 act — 2016 — 2015 - - - 2017 frc



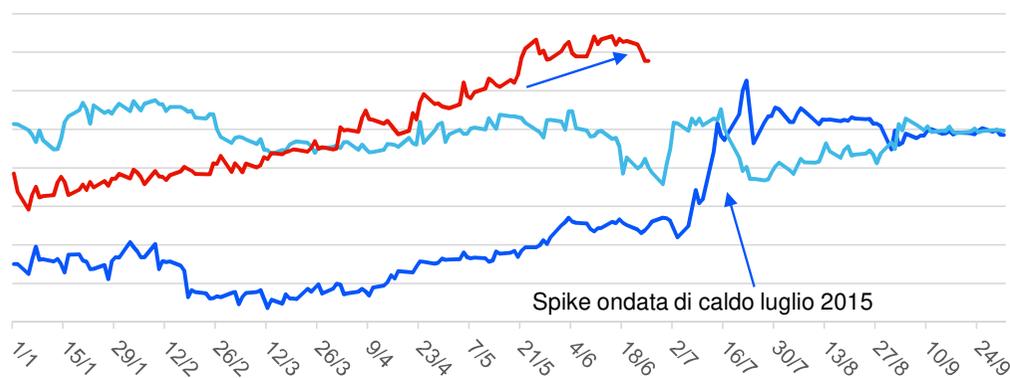
Riserve idriche neve e suolo (GWh)

— 2017 — 2016 — 2015 — 2014



Clean Spark Spread Q3 (€/MWh)

— CSS Q3 15 — CSS Q3 16 — CSS Q3 17



Forte salita nell'ultimo periodo dovuta principalmente a:

- Possibile **rischio temperature** elevate per il mese di luglio
- Riserve idriche** ben al di sotto dei livelli degli ultimi anni
- La combinazione di bassa idraulicità e rischio temperature incrementa il **rischio di de-rating** degli impianti termoelettrici

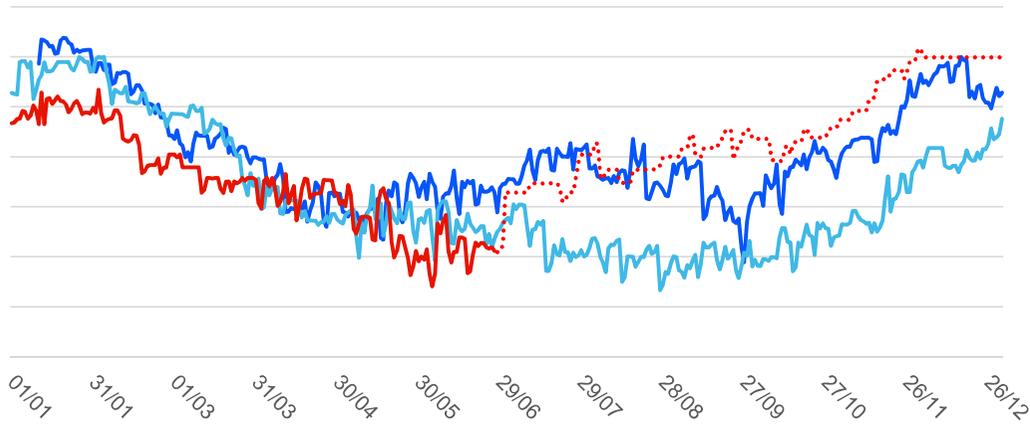
La debolezza dello spot e le ultime previsioni che riportano un incremento di piovosità potrebbero spingere al ribasso i livelli di spark del Q3.

Mercato Power

Fondamentali Power Q4-17

Disponibilita nucleare Francia (MW)

— 2015 — 2016 — 2017 Forecast 2017



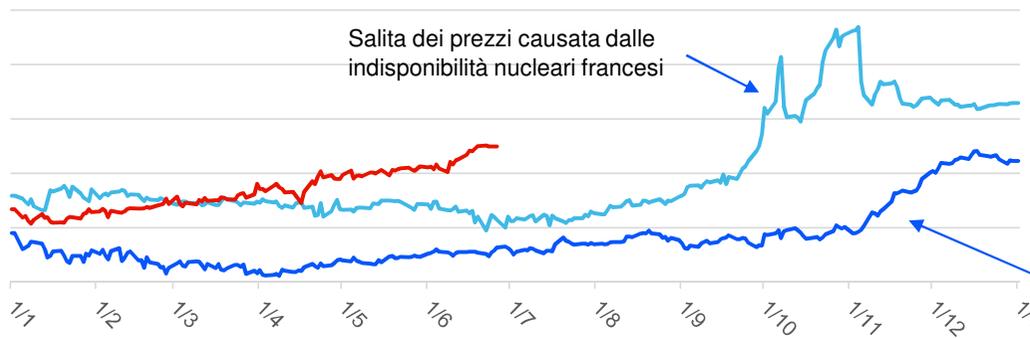
Disponibilita nucleare Svizzera (MW)

— 2016 — 2017 Forecast 2017



Clean Spark Spread Q4 (€/MWh)

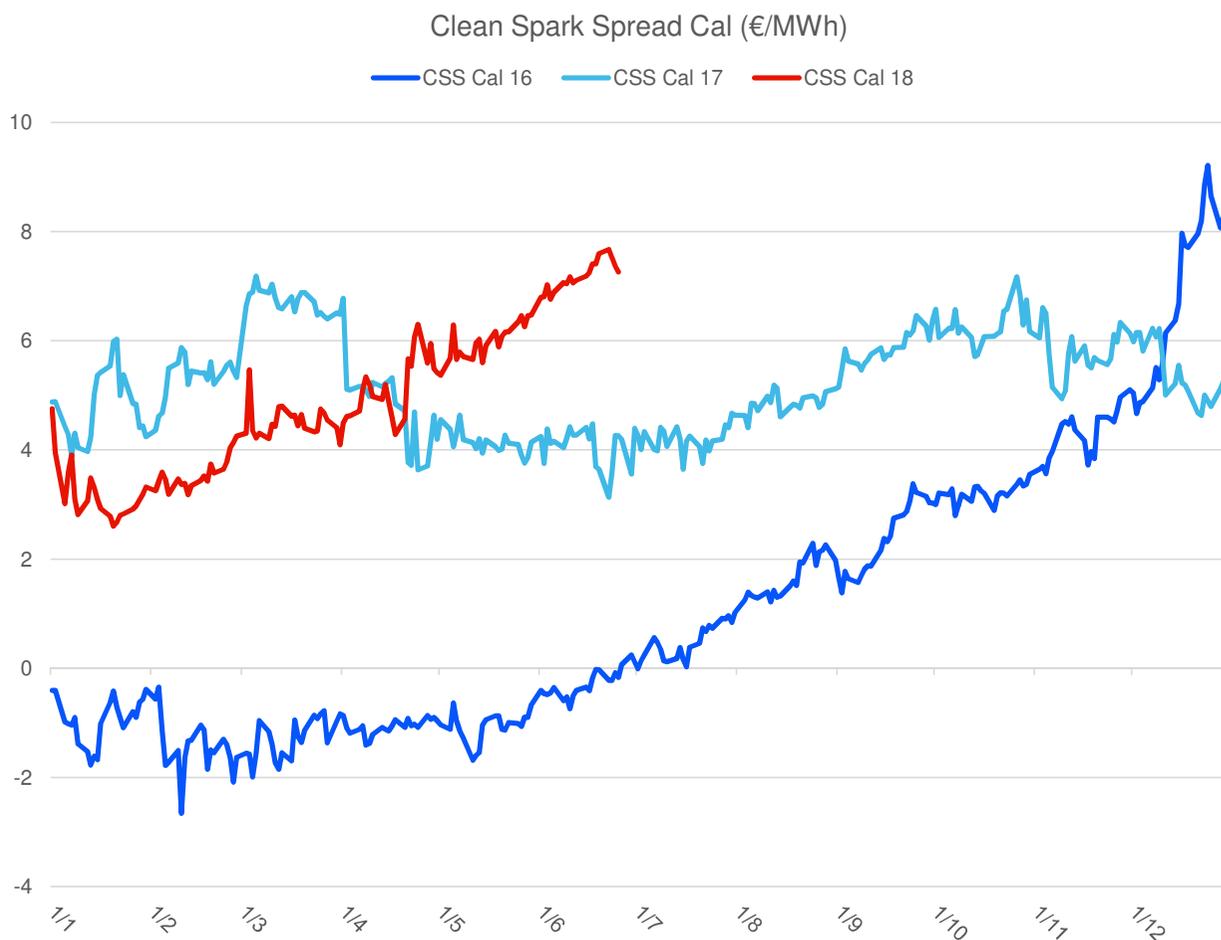
— CSS Q4 15 — CSS Q4 16 — CSS Q4 17



- Livelli di spark sostenuti a causa di **bassa idraulicit ** e forte salita del Q3
- Timori di possibili **criticit  lato nucleare** Francia e Svizzera, come avvenuto lo scorso anno, contribuiscono a sostenere i prezzi forward
- Al momento le previsioni di disponibilit  nucleare e le informazioni relative alla tightness attesa non confermano i timori scontati dal mercato

Mercato Power

Fondamentali Power Cal-18



Sui livelli di spark del Cal 18 pesano diversi fattori di incertezza, tra i quali in particolare:

- ❑ *Capacity Market*: ancora da definirsi i livelli di prezzo del cap fissato sui bid degli impianti e le tempistiche di aste e implementazione (possibili aste a fine 2017 con inizio delivery nel 2018)
- ❑ *Corridoio di liquidità* sul Gas: potenziale impatto sulla Location spread tra i riferimenti gas europei e italiani, con potenziale riduzione della spread e del PSV (possibile entrata in vigore nel 2018)

Impianti FRNP e rischi associati

Rischio Volume e Rischio Prezzo



ELEMENTI
VARIABILI

Prezzo

X

Volume

=

Margine



**RISCHIO
ASSOCIATO**

- ❑ Rischio derivante dalla **volatilità dei prezzi**.

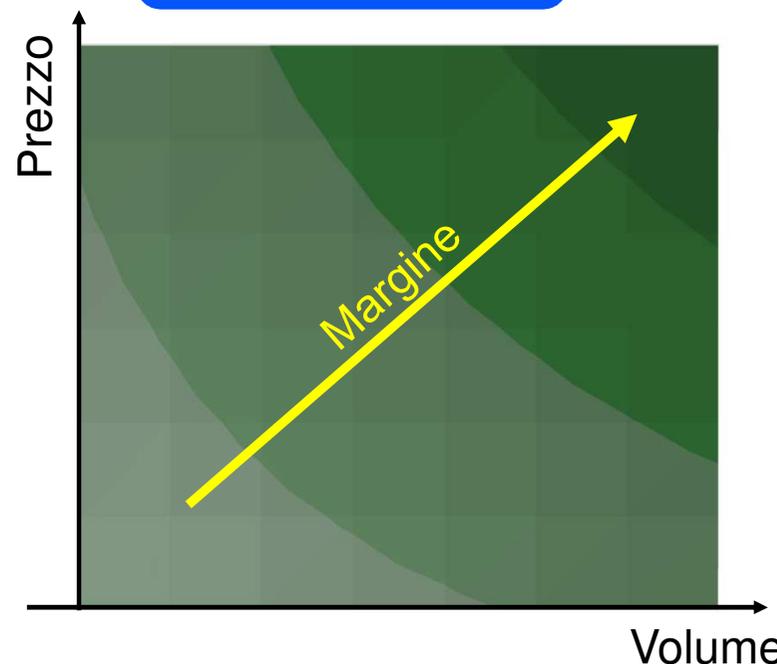
- ❑ Rischio derivante principalmente dalla **volatilità delle condizioni meteo**.



**STRUMENTI
DI HEDGING**

- ❑ Gestibile tramite **prodotti forward «direzionali» o opzioni**.

- ❑ Per la gestione si individuano degli indici, basati su **grandezze meteorologiche**, fortemente correlati con la produzione di energia elettrica.

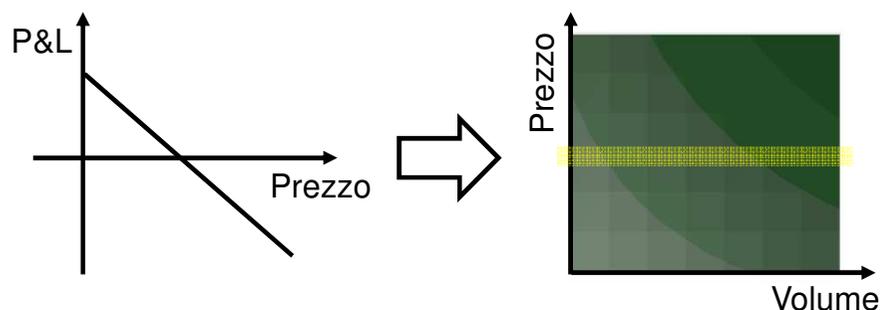


Gestione del rischio prezzo

Strumenti di hedging: copertura direzionale vs opzionale

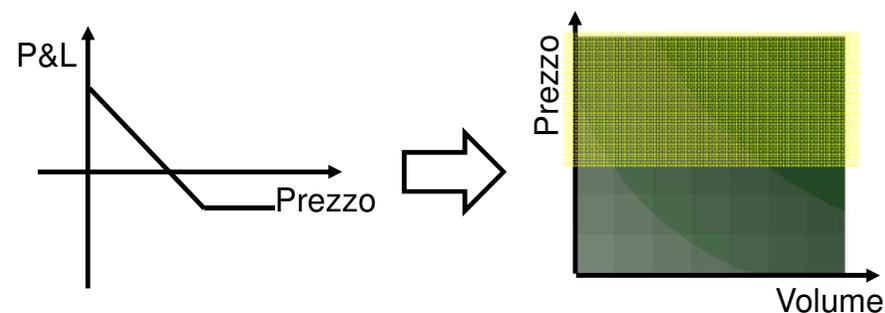


DIREZIONALE



- ❑ Prodotti che permettono di fissare un determinato livello di prezzo. Coprono l'esposizione nativa in **entrambi le direzioni** (in caso di aumento dei prezzi non si ha alcun beneficio).
- ❑ Prodotti tipici:
 - ✓ Bilaterale/SWAP
 - ✓ Profili a prezzo fisso

OPZIONALE



- ❑ Prodotti che permettono di fissare un intervallo di prezzi. Coprono l'esposizione nativa **solo in caso di riduzione dei prezzi** (permettono di beneficiare di un eventuale aumento dei prezzi).
- ❑ Prodotti tipici:
 - ✓ Opzioni Europee
 - ✓ Opzioni Asiatiche
 - ✓ **Zero Cost Solution**

Gestione del rischio prezzo

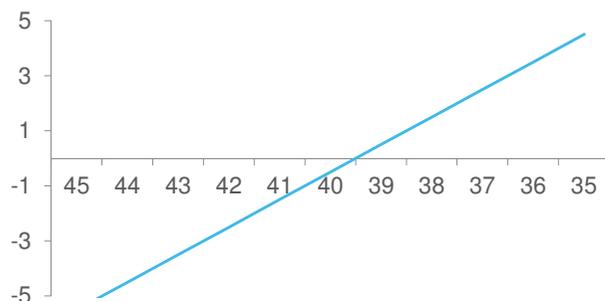
Strumenti di copertura direzionali



Bilaterale/Swap

Rendita
€/MWh

Acquisto



- **Contratto Take or Pay**
- **Volume e prezzo fissato contrattualmente**
- **Settlement al M+1**
- **Elementi del contratto :**
 - Prezzo strike (€/MWh)
 - Potenza (MW)
 - Periodo di riferimento (es: Cal 18)
 - Profilo (Bsl/Pk/Non Standard)

Bilaterale

- Consegna fisica (consegna su PCE)
- Esposizione verso controparte per l'intero controvalore (Prezzo * Volume)
- Standard contrattuale: Efet

Swap

- No consegna fisica
- Esposizione verso controparte per spread (p.fix – index)
- Standard contrattuale: Isda

Tipologia di prezzo

- **Prodotto Standard:** prezzo e quantità fissi e uguali per tutte le ore
- **Profilo:** prezzo fisso su quantità diverse per ogni singola ora
- **Indicizzato con possibilità di fixing:** quantità fissa o profilata con possibilità di fissare il prezzo solo su alcuni periodi

Gestione del rischio prezzo

Strumenti di copertura opzionali



Opzioni

CALL OPTION:

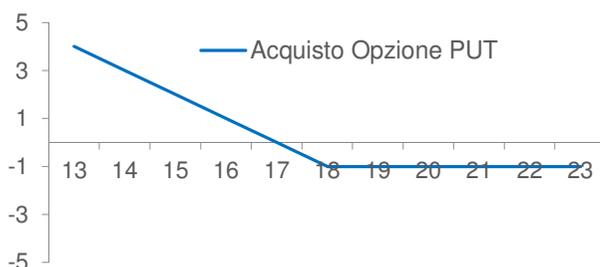
Diritto ad acquistare la quantità Q ad un prezzo P, nel giorno D.

Rendita
€/MWh



PUT OPTION:

Diritto a vendere la quantità Q ad un prezzo P, nel giorno D.



Possono essere bilaterali o swap e, in caso di esercizio dell'opzione, si trasformano in un contratto standard

Tipologia di opzioni

- **EUROPEA:** si caratterizzano per il fatto che il loro possessore ha il diritto di decidere se esercitare o meno la facoltà soltanto in corrispondenza della scadenza del contratto.
- **ASIATICHE:** contratti di opzione in cui il valore del payoff finale dipende dalla media dei prezzi del sottostante durante un determinato periodo. Possono essere solo «Swap».
- **AMERICANE:** si caratterizzano per il fatto che il loro possessore ha il diritto di decidere se esercitare o meno la facoltà in un qualsiasi momento durante la vita del contratto.

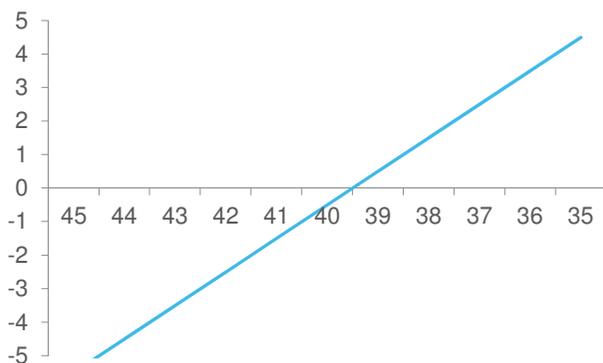
Gestione del rischio prezzo

Come coprire una posizione lunga



Posizione Lunga

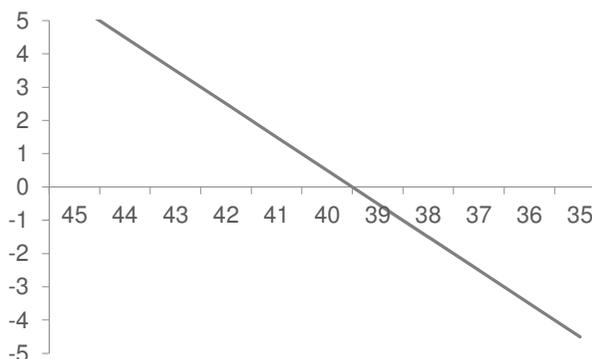
Rendita
€/MWh



- Posizione lunga a prezzo di mercato dovuta dalla produzione dell'impianto

Swap o Bilaterale a P.fix

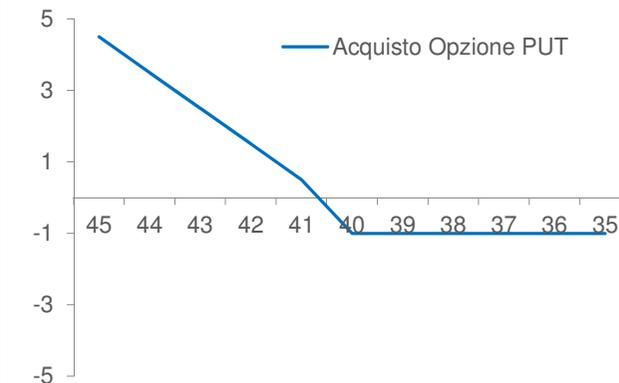
Rendita
€/MWh



- Vendita a mercato al prezzo di 39,5 €/MWh
- PROFIT: se prezzo < 39,5 €/MWh
- LOSS: se prezzo > 39,5 €/MWh

Put Option

Rendita
€/MWh



- Acquisto a mercato al prezzo di 1 €/MWh
- PROFIT: se prezzo < 39,5 €/MWh
- LOSS (max 1€) : se prezzo > 39,5 €/MWh

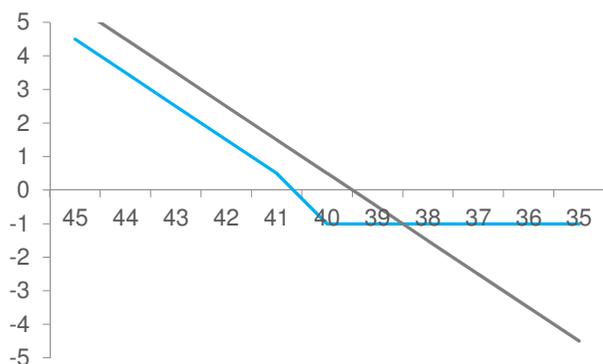
Gestione del rischio prezzo

Le rendite attese delle due strategie



Gli strumenti a confronto

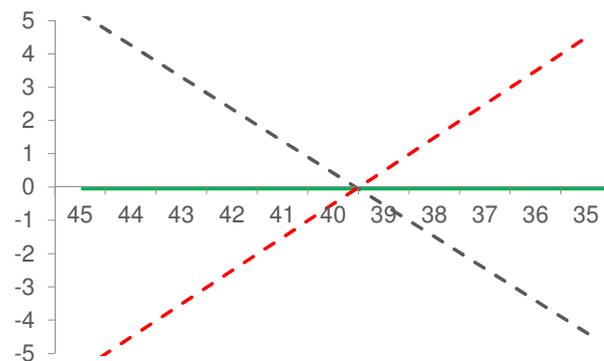
Rendita
€/MWh



- ❑ I due strumenti raggiungono il punto di pareggio a livelli di prezzo differente
- ❑ A fronte di guadagni uguali per entrambi (fino al limite del prezzo strike), l'opzione PUT permette di definire un limite alle perdite in caso di aumento dei prezzi.

Copertura con swap o P.fix

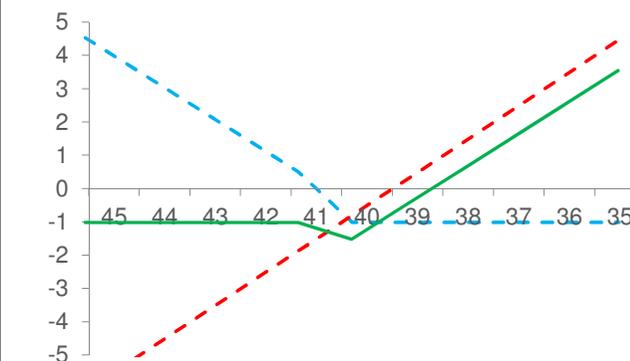
Rendita
€/MWh



- ❑ Questa strategia permette di fissare in maniera definitiva il risultato dell'operazione
- ❑ Non si è più esposti a variazioni del prezzo

Copertura con Opzione CALL

Rendita
€/MWh



- ❑ Definizione del livello MASSIMO di PERDITA
- ❑ Resta aperta la possibilità di guadagnare in caso di un aumento del prezzo

Gestione del rischio prezzo

Zero Cost Solutions: prezzo Put con premio ex-post

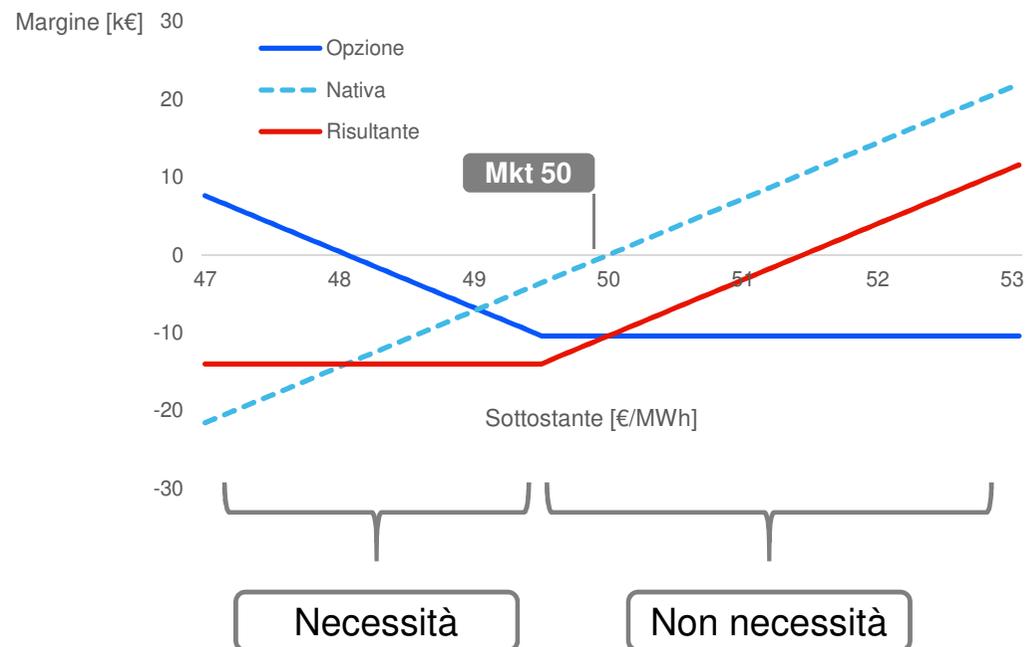


Si considera un operatore con una esposizione lunga di 10 MW su Settembre con un mercato a 50 €/MWh.

Al fine di tutelarsi dal possibile ribasso dei prezzi, si sottoscrive il seguente contratto:

- ❑ A scadenza in caso di **necessità** l'acquirente può vendere 10 MW a 48,05 €/MWh
- ❑ Solo in caso di **non necessità** l'acquirente paga un premio di 1,45 €/MWh.

Descrizione prodotto: Opzione che dà diritto al buyer di vendere ad un prezzo strike un volume pari al max contrattuale pagando un premio solo in caso di non nomina



Permette all'acquirente di beneficiare del upside dei prezzi **condividendo il margine con il seller**

Gestione del rischio

Elementi sui quali è possibile fare hedging

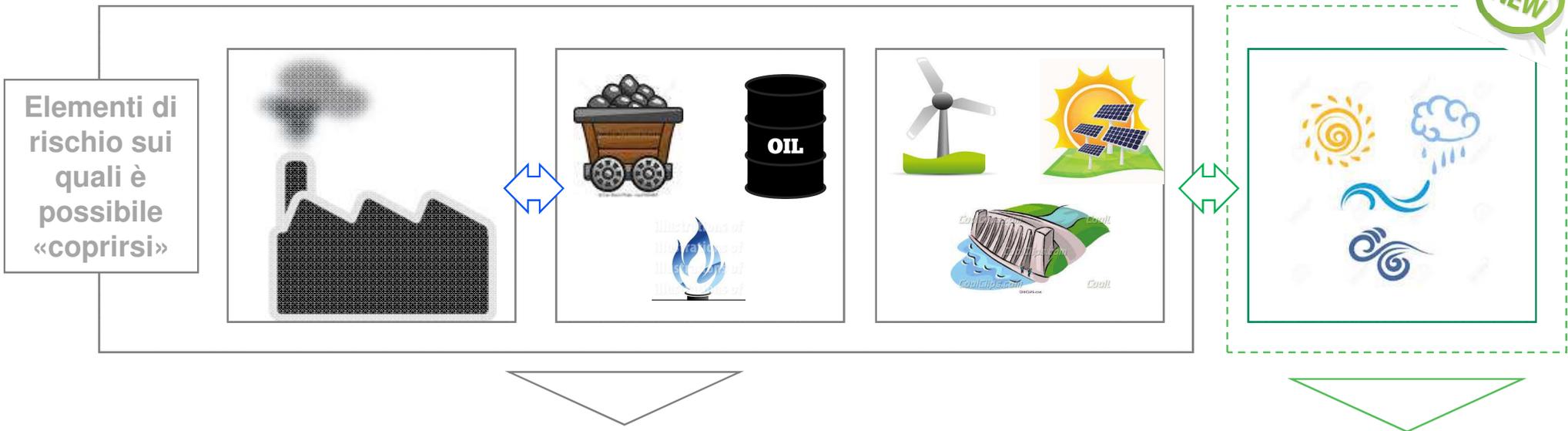


Diagram illustrating the markets for hedging risk. It shows a person holding an umbrella over 'RISK' blocks, a line graph of 'Emission' and 'Price' over time, a table of market data, and logos for ISDA and EFET.

Mercati Commodity OTC

Market	Code	Qty	Bid	Ask	Code	Qty	Bid	Ask	Code	Venue	Last
- WID	GMFC	13	21.850	22.200	30	ICAP	OTC	21.875			19.900
- DA	OTC	GI	80	21.800	22.400	30	ICAP	OTC	21.875		19.900
- ROW	OTC	TFS	45	21.850	22.850	30	TFS	OTC	22.025		19.975
- WIEND	OTC	TFS	30	21.850							19.958
- VKROY INV	OTC	ICAP	30	21.400	23.500	30	GI	OTC	21.500		18.500
- Apr-18 BOM	OTC	SFI	30	21.300							18.500
- WE 18-21-22	OTC	TFS	10	21.800	22.200	30	TFS	OTC	20.800		19.975
- BK Apr 18 (100)	OTC	TFS	10	21.800	22.200	30	TFS	OTC	20.800		19.975
- May-18	OTC	TFS	10	21.800	22.200	30	TFS	OTC	20.800		19.975
- Jun-18	OTC	TFS	10	21.800	22.200	30	TFS	OTC	20.800		19.975

ISDA International Swaps and Derivatives Association, Inc.
WEATHER INDEX DERIVATIVE TRANSACTION CONFIRMATION

EFET European Federation of Energy
Amstelveenweg 694 | 1205 PS Amsterdam
Tel: +31 20 5257502 ext: +31 20 5268003

Gestione rischio Volume

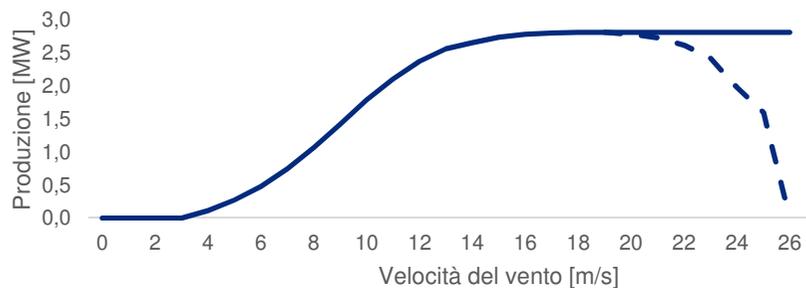
Relazione volume indice



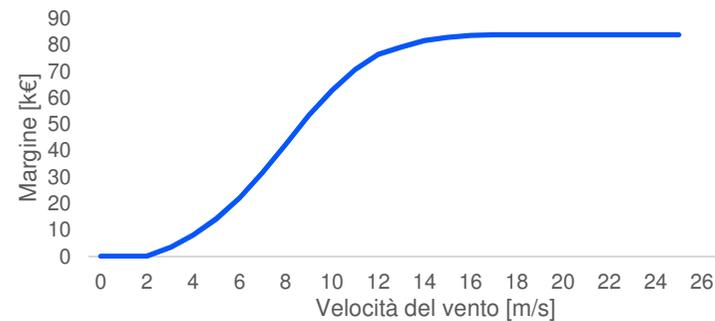
Curva di potenza

Andamento margini

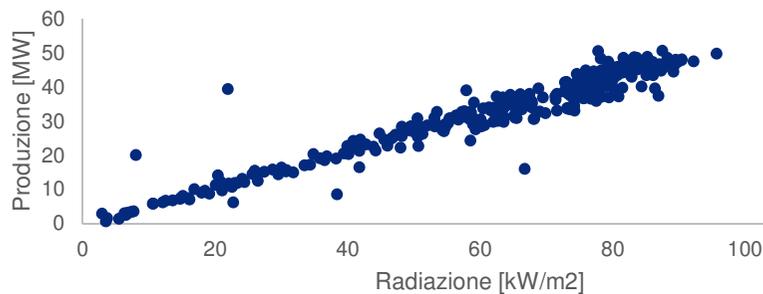
IMPIANTO EOLICO



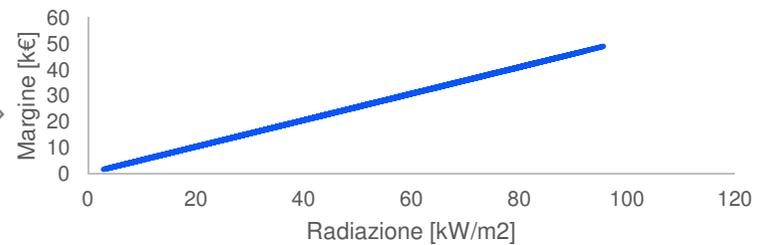
Prezzo
40 €/MWh



IMPIANTO SOLARE



Prezzo
40 €/MWh

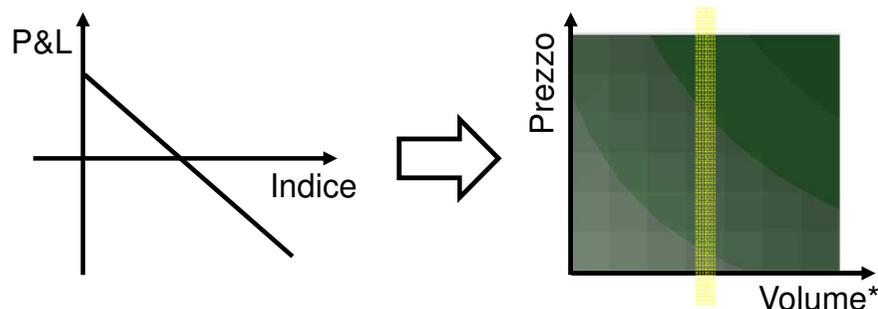


Gestione rischio Volume

Gestione del rischio volume

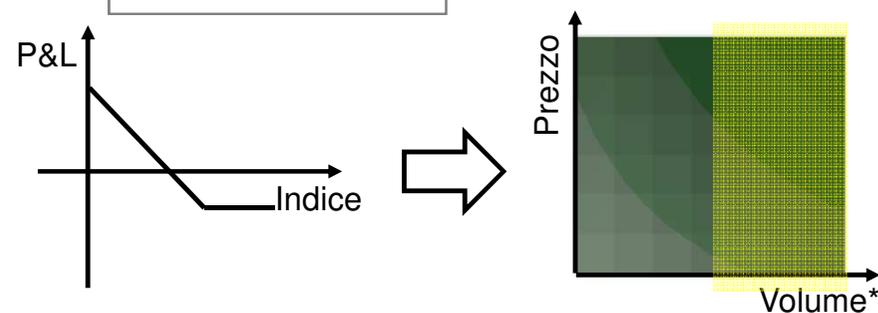


DIREZIONALE



- ❑ Prodotti che permettono di fissare un determinato livello di realizzazione dell'indice sottostante. Coprono l'esposizione nativa in **entrambi le direzioni** (in caso di aumento dei volumi non si ha alcun beneficio).
- ❑ Prodotti tipici:
 - ✓ SWAP

OPZIONALE



- ❑ Prodotti che permettono di fissare un intervallo di volumi. Coprono l'esposizione nativa **solo in caso di riduzione della produzione** (permettono di beneficiare di un eventuale aumento rispetto alle attese).
- ❑ Prodotti tipici:
 - ✓ Opzioni Asiatiche

Gestione rischio Volume: i Weather Derivatives



Cosa sono...

COSA SONO

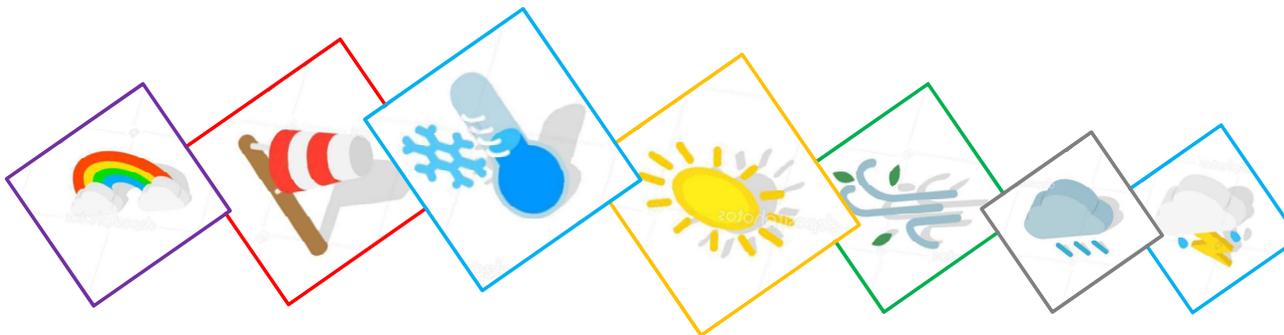
I weather derivatives (WD) sono **strumenti finanziari** che possono essere utilizzati al fine di **ridurre i rischi** associati a **condizioni meteorologiche avverse o inaspettate**.

SVILUPPO

Nascono alla fine degli anni '90 come **possibilità di hedging** per gli swing di consumi energetici derivanti dalle temperature. Nel 1999 vengono quotati i primi prodotti sul CME e viene fondata la **WRMA** (Weather Risk Management Association), associazione che raccoglie tutti i principali operatori del settore.

INDICI SOTTOSTANTI

- temperatura
- quantità di neve
- piovosità
- velocità del vento
- "riverflow"
- irraggiamento

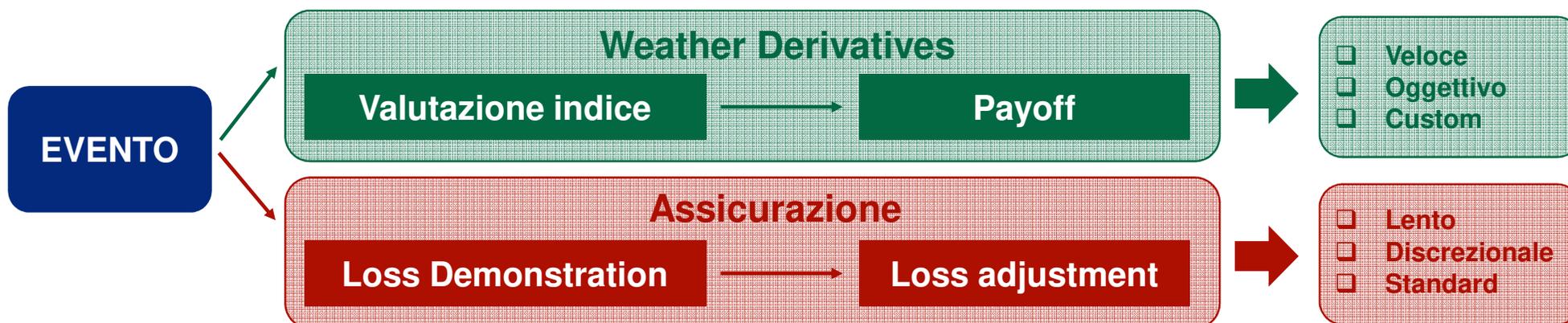


Weather Derivatives

Weather Derivatives vs Assicurazioni



- ❑ I WD permettono di **coprire anche bassi livelli di rischio** e quindi eventi con maggiore probabilità di avveramento, a differenza delle assicurazioni che si focalizzano su eventi estremi;
- ❑ Attraverso i WD è possibile disegnare un **payout** che sia **perfettamente proporzionale** alla magnitudine del rischio derivante dagli eventi atmosferici
- ❑ I WD si basano su “indici” forniti da istituzioni governative/super partes e garantiscono **piena trasparenza**
- ❑ A differenza delle polizze assicurative, i WD **non necessitano di processi di loss demonstration e loss adjustment**



Weather Derivatives

Strumento finanziario



Prodotti Standard

- SWAP
- Opzioni
- SWAP Volumetrico

Indici

- mm di pioggia cumulati [mm]
- velocità del vento cumulata [m/s]
- Radiazione solare [J/cm²]
- Spessore del manto nevoso [mm]
- Temperatura [°C]

Contratto finanziario: ISDA

Transaction Type: Weather Index Swap

Notional Amount : EUR per Weather Index Unit

Trade Date: XXXXXX 2017

Termination Date: XXXXXX 2017

Weather Index Buyer: Party X

Weather Index Seller: Party Y

Weather Index Strike XXXX Rain

Weather Index Unit: Rain (as defined in the Weather Index Appendix of the 2005 ISDA® Commodity Definitions).

Settlement Level: The cumulative number of Weather Index Units for each day during the Calculation Period.

Payment Date: 15° M+1

Standard Europeo per tutti i derivati

Elementi del contratto

WEATHER INDEX UNIT:
Rain

STRIKE:
Valore di riferimento dell'indice

TICKSIZE (€/Indice):
Sensibilità all'indice (€ per ogni index unit)

SETTLEMENT (€):
(Indice Consuntivo - Strike)* Ticksize

- Se > 0 l'Acquirente PAGA
- Se < 0 l'Acquirente RICEVE

LIMITI (€):
Si definisce contrattualmente **limite superiore e inferiore** (in €) di quanto si può pagare o ricevere.

ISDA[®]

International Swaps and Derivatives Association, Inc.

WEATHER INDEX DERIVATIVE TRANSACTION CONFIRMATION

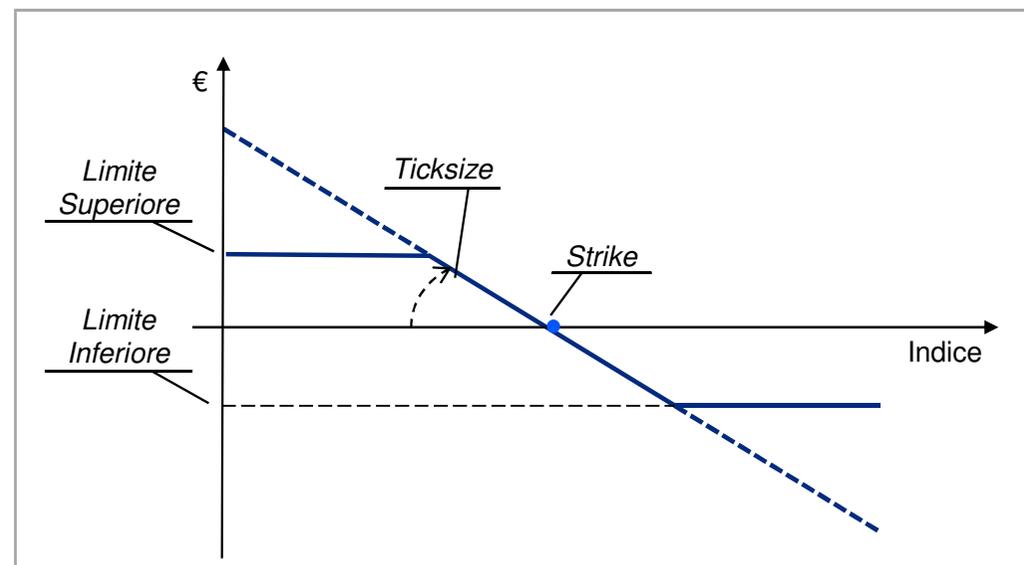
Prodotto finanziario caratterizzato da una elevata numerosità di **prodotti tailor-made**

Weather Derivatives

Elementi del Wether Derivatives



- ❑ **Indice:** Indice climatico verso il quale verrà effettuato il settlement: HDD, CDD, Precipitazioni,..
- ❑ **Strike:** Valore dell'indice oltre il quale il prodotto inizierà a pagare/ricevere. Può essere fissato sia vicino alla temperatura «normale» (media) o ad un punto più estremo a seconda delle esigenze del cliente e del livello di rischio che vorrebbe coprire.
- ❑ **“Ticksize” o Nozionale:** Aumento/diminuzione del flusso di cassa per ogni unità dell'indice che supera lo strike. E' un valore che può variare sensibilmente in quanto è legato principalmente all'esposizione climatica che deve essere coperta. Rappresenta la “sensibilità” dei margini o dei consumi al movimento di un'unità dell'indice ed equivale al coefficiente angolare della retta del P&L.
- ❑ **Limiti (Massimo e Minimo):** Rappresentano l'ammontare massimo che si può pagare o ricevere. I limiti sono solitamente impostati su dei livelli che permettono di coprire il 68% dei casi in cui la temperature media del periodo considerato si discosta dalla media (deviazione standard)



ALTRI ELEMENTI

- ❑ **Localizzazione:** Stazione climatica di riferimento alla quale verrà indicizzata la temperatura. Gestito da info provider (Es: Speedwell, GME).
- ❑ **Periodo:** Periodo di calcolo dell'indice. La maggior parte dei WD sono mensili o stagionali, ma possono essere facilmente ridisegnati per essere più lunghi (Es. Winter + Aprile).
- ❑ **Premio (eventuale):** pagamento upfront del prodotto. Si calcola principalmente tenendo conto del livello dello strike
- ❑ **Tipologia di prodotto:** Swap, put, call o combinazione di prodotti

Business case SWAP



Esposizione iniziale

A seguito di analisi condotte sul parco impianti di una Società di produzione da eolico è stata evidenziata nel periodo di Luglio un'esposizione *lunga vento* con *sensibilità* di **7,7 [k€ / m/s]**.



Prodotto Hedging

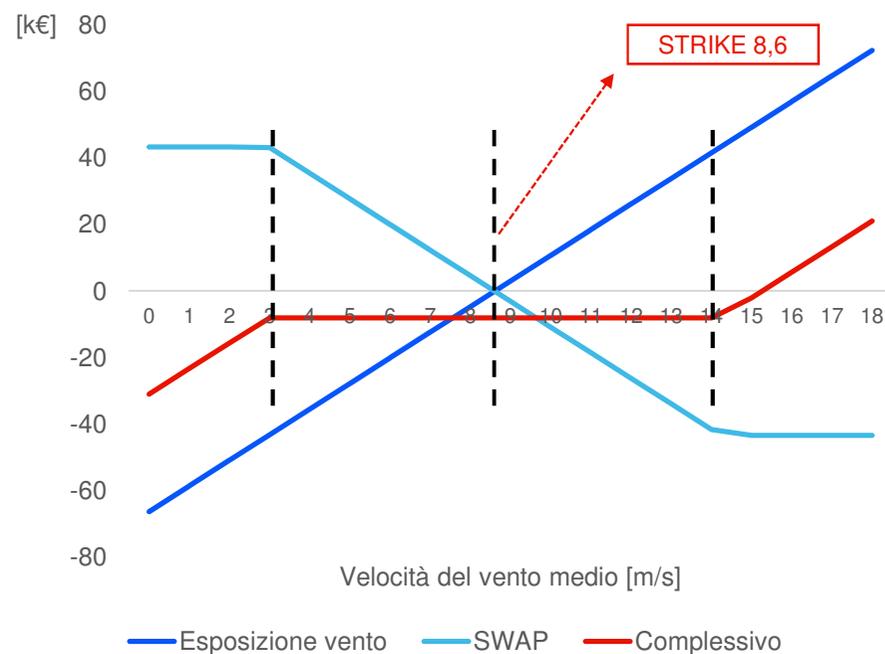
Per la gestione è proposto l'utilizzo di un SWAP con Cap-Floor. La stazione di riferimento utilizzata è Reggio Calabria*. Di seguito vengono riportati i dettagli

Strike [m/s]	8,6
Ticksize [€ / m/s]	7,7
Premio	8 [k€]
Limite inferiore	-43,3 [k€]
Limite superiore	+43,3 [k€]

*Stazione certificata dalla World Meteorological Organization (WMO) numero 16422.



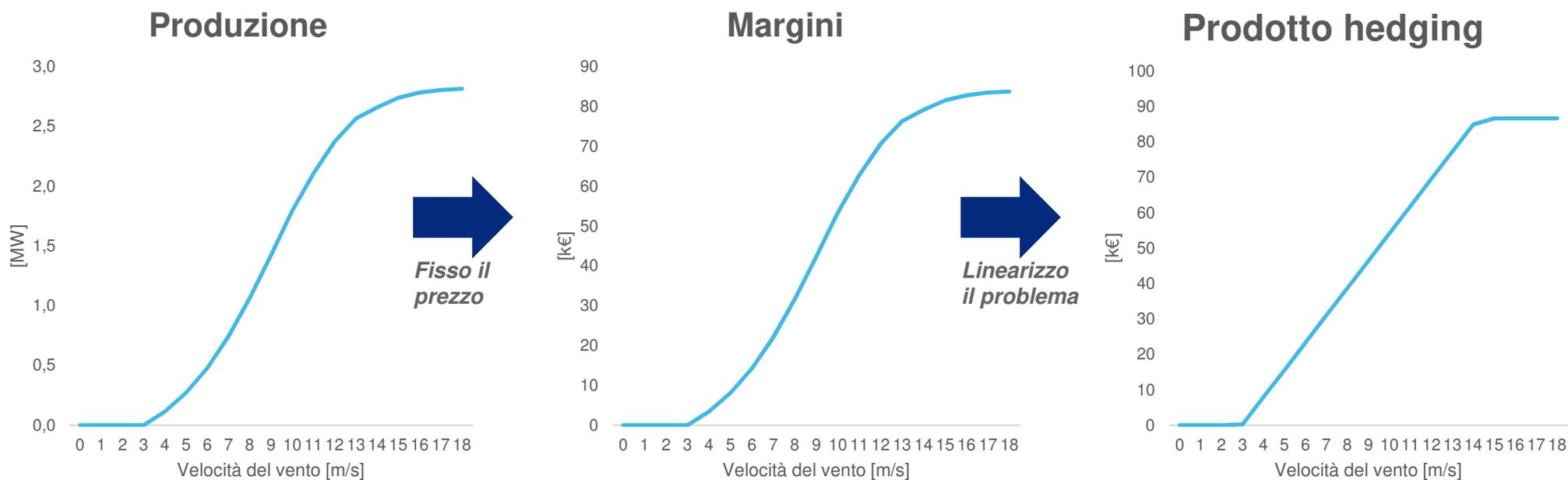
Analisi P&L



Obiettivo SWAP: **stabilizzazione del margine e riduzione esposizione climatica**

Business case

SWAP: Dettagli



Fissando il prezzo è possibile trovare la relazione tra energia prodotta e margini:
 $MW \times \text{€}/MW = \text{€}$

Per gestire l'esposizione attraverso prodotti standard si linearizza il problema commettendo un piccolo errore