



LE OPPORTUNITÀ DELLA SPERIMENTAZIONE IN MSD

24 GENNAIO 2019

L'apertura del mercato dei servizi di dispacciamento (MSD) alle rinnovabili ed
agli accumuli

Una rivoluzione copernicana per i produttori



Energy Team® opera da più di 20 anni offrendo soluzioni integrate HW, SW e di servizi per l'efficienza energetica a oltre 9000 clienti.

Energy Team® è l'operatore leader in Italia nei sistemi di monitoraggio, controllo e gestione dei consumi energetici con oltre 12.000 impianti installati in tutti i settori industriali e civili

Qualifiche:

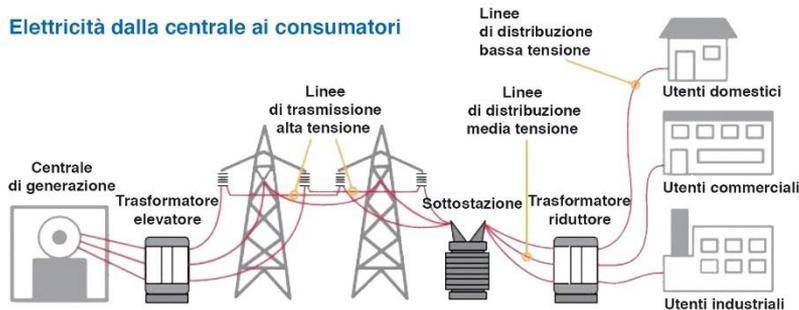
- EGE certificati da SECEM
- CMVP certificati da EVO
- ISO 50001
- UNI CEI 11352
- ISO 9001
- BS OHSAS 18001



Perché è necessario riformare l'MSD?

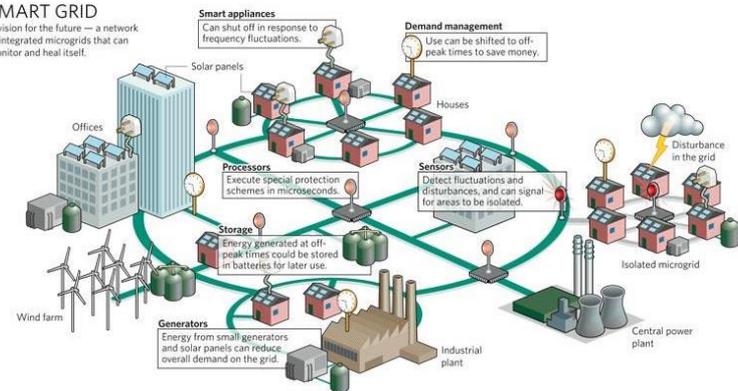
- Per la forte diffusione delle Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP, eolico):
In 10 anni, quota FRNP dei consumi elettrici da 15% (2005) a 40% (2015)
- FRNP hanno priorità in MGP e impianti tradizionali (termoelettrici e idroelettrici) sempre meno competitivi
- Gestori di rete (DSO/TSO) non pronti a gestire questo cambio nella struttura della generazione elettrica:
Distributori (DSO): problemi di inversione flussi di potenza
TERNA (TSO): congestioni frequenti sulla RTN
Costi MSD via via crescenti, per ricreare margini di riserva sufficienti

Elettricità dalla centrale ai consumatori



SMART GRID

A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.

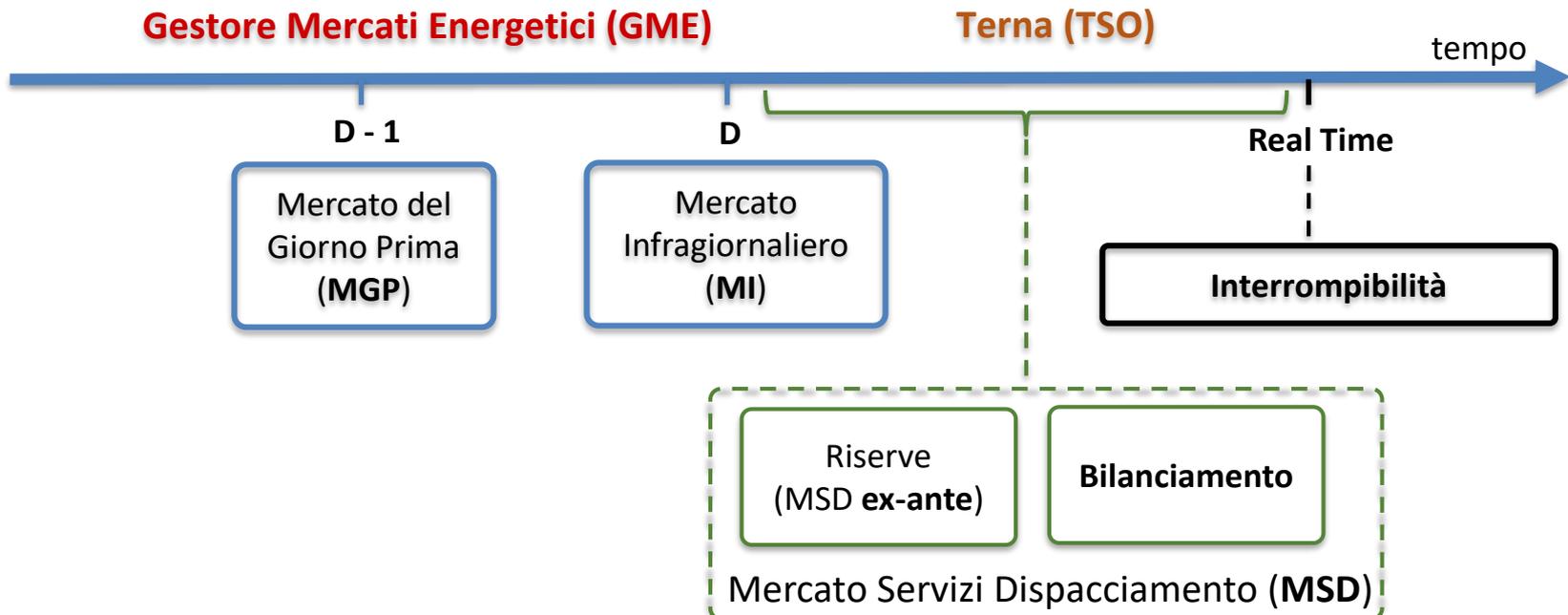


I mercati energetici

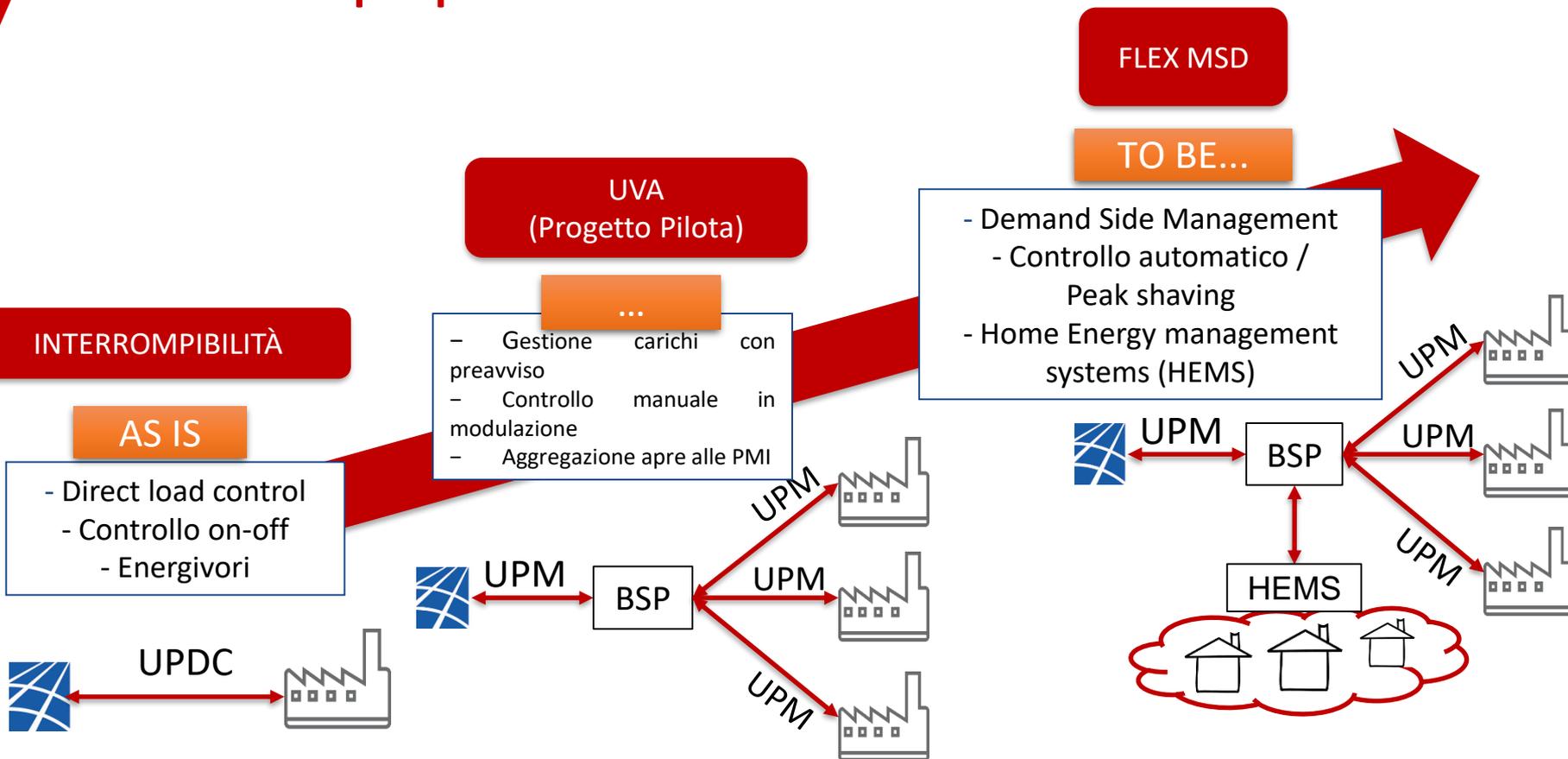
La strutturazione del Mercato Elettrico prevede che sia in carico a Terna (TSO) l'onere del bilanciamento della rete.

È stato quindi predisposto un apposito mercato (**Mercato dei Servizi di Dispacciamento, MSD**), dove Terna si approvvigiona dei servizi di bilanciamento necessari.

L'**interrompibilità elettrica** è un sistema di difesa ed entra in funzione solo se i meccanismi precedenti non sono sufficienti a recuperare lo sbilanciamento della rete e impattano solo sui clienti che aderiscono a tale servizio.



Un futuro sempre più flessibile



L'evoluzione normativa

Delibera 300/2017/R/eel
Delibera 372/2017/R/eel



UVAC

- Sono caratterizzate dalla presenza di sole unità di Consumo (UC), dove per unità di consumo si intende l'insieme di impianti per il consumo di energia elettrica connessi a una rete pubblica

UVAP

- Sono caratterizzate dalla presenza di unità di Produzione (UP) non rilevanti, inclusi i sistemi di accumulo

UVAM

- Si intendono sistemi Misti tra unità di produzione non rilevanti e unità di consumo



UVAM – Delibera 422/2018/R/eel

L'UVAM è un aggregato di **unità di consumo, unità di produzione** ossia di punti connessi alla rete a qualunque livello di tensione, ciascuno dei quali:

- risiede nel **medesimo perimetro di aggregazione**
- con riferimento alle unità di consumo, non risulti inserito nel **contratto di dispacciamento di AU**
- sia dotato di una «Unità Periferica di Monitoraggio» (UPM)

UVAM
«A»

Aggregato contenente uno o più dei seguenti punti:

- I. **UP non rilevanti (UPNR)**
- II. **unità di consumo** (inclusi siti di consumo interrompibili con riferimento a carichi elettricamente distinti da quelli prestano il servizio di interrompibilità)
- III. **impianti di accumulo** «stand alone» o abbinati a UPNR e/o a unità di consumo
- IV. **UP rilevanti non già obbligatoriamente abilitate al MSD** che condividono il punto di connessione alla rete con una o più unità di consumo con valore di potenza immessa al **punto di connessione con la rete < 10 MVA**

UVAM
«B»

UP rilevanti non già obbligatoriamente abilitate al MSD che condividono il punto di connessione alla rete con una o più unità di consumo con valore di potenza immessa al **punto di connessione > 10 MVA**



Regolamento per l'assegnazione della capacità a termine



FABBISOGNO PROVVISORIO

- Potenza disponibile **1.000 MW** ripartita nelle due aree di assegnazione:
- Zone di mercato **NORD, CENTRO-NORD** (area di assegnazione **A**): **800 MW**
- Zone di mercato **CENTRO-SUD, SUD, Sicilia e Sardegna** (area di assegnazione **B**): **200 MW**

MODALITA' DI ASSEGNAZIONE

- Asta al ribasso sul premio fisso rispetto a un capitale di **30.000 €/MW/anno**
- Valorizzazione di tipo «**pay as bid**»

REQUISITI TECNICI

- Potenza Minima di Controllo \geq **1 MW**
- Riduzione prelievo entro **15 minuti** dalla ricezione o.d.d. TERNA
- Capacità di effettuare modulazione \geq **2 h consecutive** (lun-ven fascia 14.00-20.00, almeno 70% dei giorni/mese)
- Installazione **dispositivo UPM** presso ogni Punto di Prelievo, con invio misure a TERNA **ogni 4 s**

OBBLIGHI DI OFFERTA

- Il BSP si impegna a presentare offerte da lunedì a venerdì per almeno **2 ore consecutive** nella fascia oraria **14-20** a un prezzo non superiore allo **Strike Price** pari a **400 €/MWh**

MODALITA' DI RICONOSCIMENTO

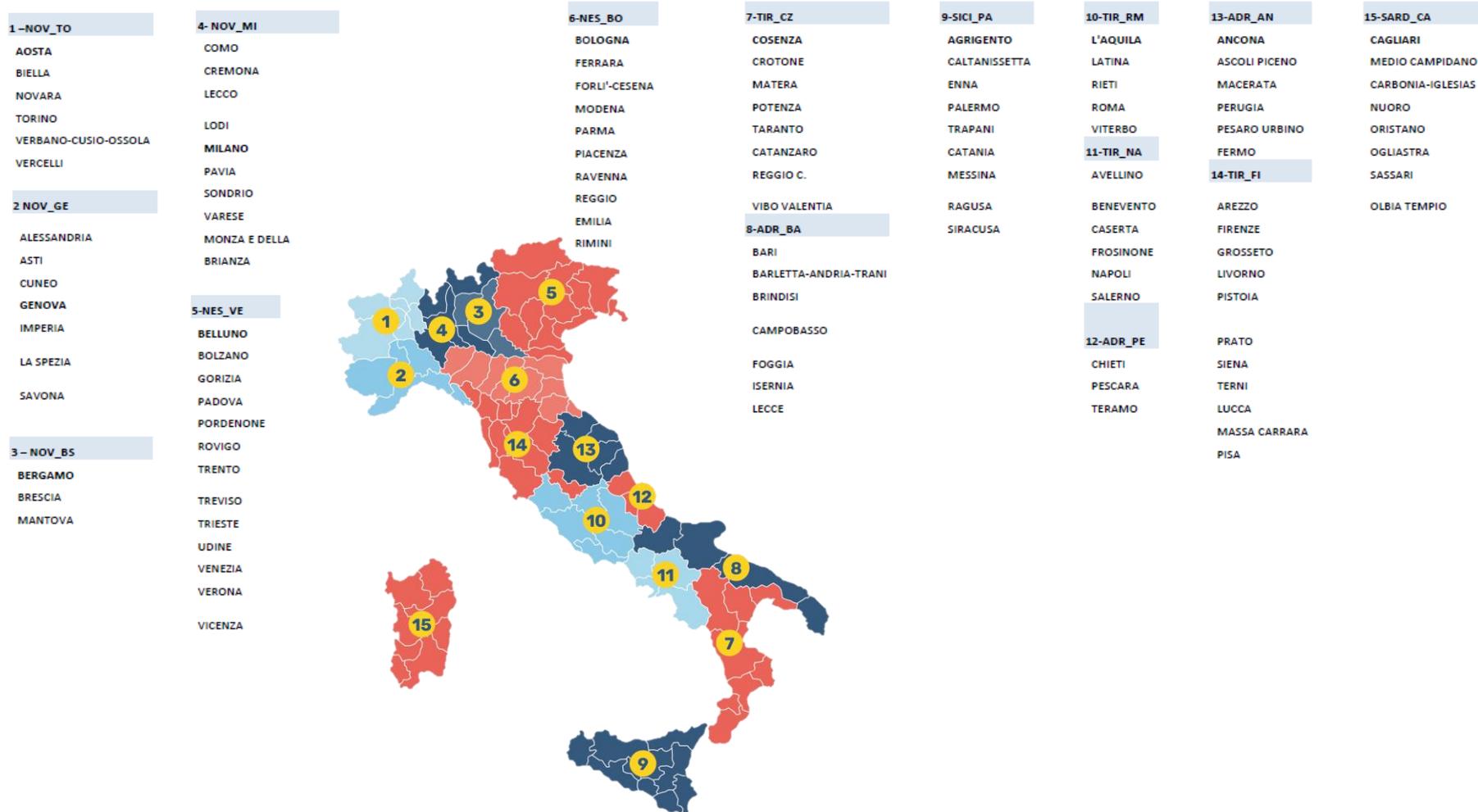
- Remunerazione mensile, proporzionale a verifica giornaliera obbligo di offerta
- Corrispettivo giornaliero fino al 50% se l'offerta per 2 h consecutive
- Se l'impegno di offerta non è verificato per \geq 70% dei giorni/mese, la remunerazione mensile è pari a zero



Zone di Mercato

800 MW → NORD e CENTRO-NORD

200 MW → CENTRO SUD E ISOLE



Remunerazione



CORRISPETTIVO FISSO

ASTE



30.000 €/MW/anno

Ridotto fino a 15.000 €/MW/anno con
disponibilità compresa tra 2h e 4h



CORRISPETTIVO VARIABILE

EFFETTIVA
INTERRUZIONE



max 400 €/MWh



PENALI

EFFETTIVA
INTERRUZIONE



$Sbil_{UVAM} \times \max(\text{Prezzo}_{MB\uparrow}^{marg}; \text{Prezzo}_{MSD\uparrow}^{UVAM})$



$Sbil_{UVAM}$

Energia effettivamente ridotta – Energia da ridurre



Obblighi del BSP

Presentare offerte a salire su MSD/MB

- Con prezzi non superiori allo Strike Price
- Per un quantitativo di risorse almeno pari alla quantità assegnata in asta
- Per almeno quattro (4) ore consecutive comprese nella fascia tra le ore 14:00 e le ore 20:00 di tutti i giorni dal lunedì (incluso) al venerdì (incluso)
- Per almeno due (2) ore consecutive comprese nella fascia tra le ore 14:00 e le ore 20:00 di tutti i giorni dal lunedì (incluso) al venerdì (incluso)



Risoluzione del contratto tra BSP e Terna

Il contratto di approvvigionamento viene risolto nei seguenti casi

- Partecipazione al **Capacity Market**
- **Mancata fornitura** di almeno il **70%** dell'energia richiesta da TERNA per almeno **5 volte** in un anno solare
- **Mancato rispetto** degli obblighi di offerta per almeno 2 mesi non consecutivi



Prove tecniche di abilitazione

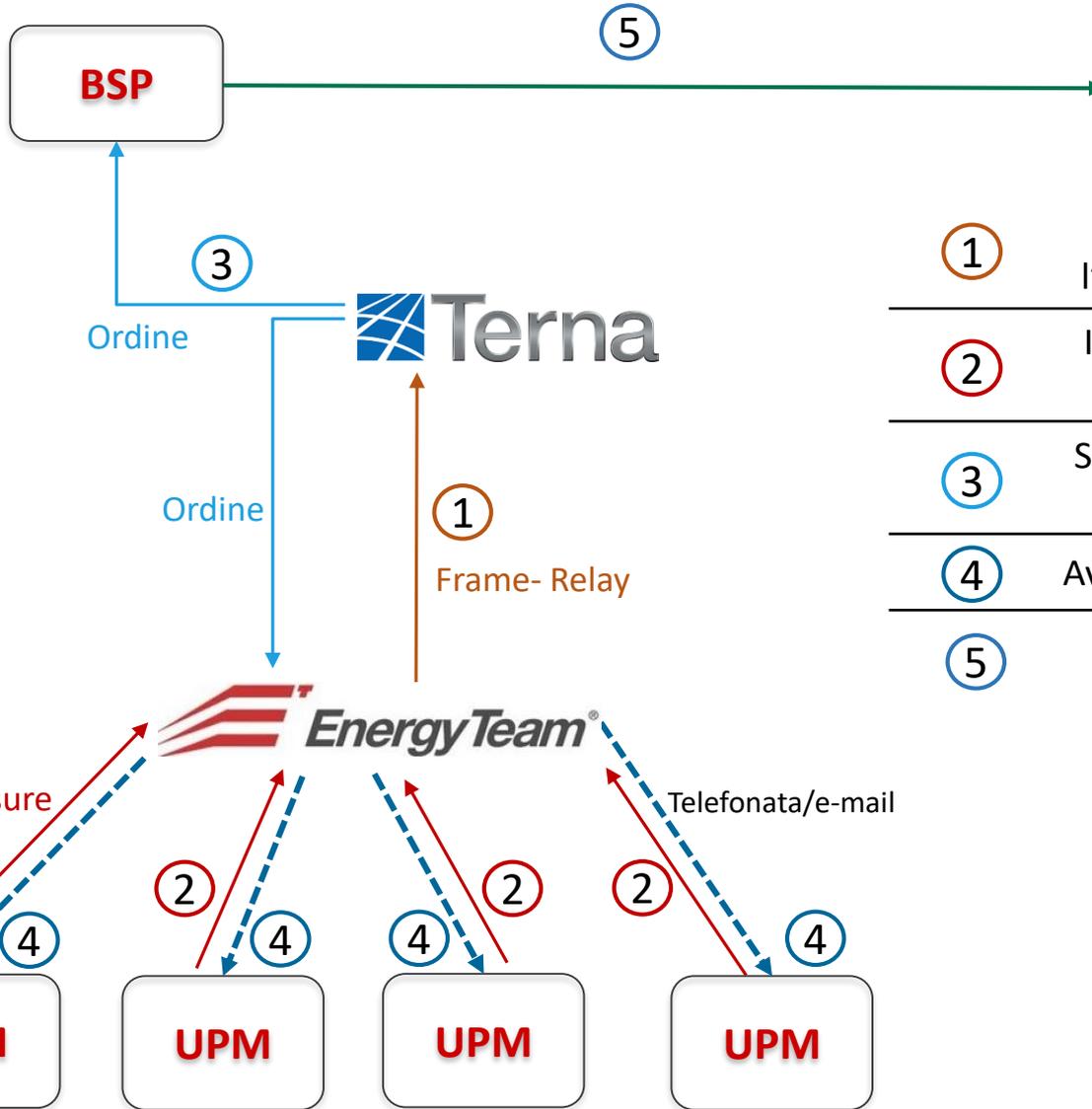
- Le prove tecniche avverranno in una giornata concordata tra Terna e il Cliente
- La modulazione di prova a salire (a scendere) non inferiore all'80% della Potenza Massima Abilitata (Potenza Minima Abilitata)
- **La modulazione prova non potrà comunque essere inferiore a 1 MW**
- Se il Cliente si qualifica per una modulazione «a salire» e a «scendere», verranno fatte due prove tecniche disgiunte

SERVIZIO	DURATA MASSIMA DEL PERIODO DI PROVA	FINESTRA DI DISPONIBILITA'
Riserva Rotante e/o Bilanciamento	120 minuti (*)	180 minuti (*)
Riserva di Sostituzione	480 minuti + Tempo di attivazione -15'	540 minuti+ Tempo di attivazione-15'

(*)il tempo di attivazione è compreso all'interno dei valori riportati in tabella.



Architettura di sistema



- ① Linea di comunicazione dedicata per l'invio delle misure e Baseline a Terna
- ② Invio misure al concentratore tramite UPM
- ③ Spedizione comando tramite BDE sia a BSP che ET
- ④ Avviso cliente di iniziare la modulazione
- ⑤ Bidding della potenza disponibile su mercato



Tecnologia Abilitante – UPM

Ogni punto di immissione associato alla **UVAM** sarà dotato di una *Unità Periferica di Monitoraggio* (nel seguito: apparecchiatura UPM) in grado di ricevere ordini di dispacciamento e inviare le misure della produzione a TERNA.

In caso di più punti di immissione all'interno dell'UVAM, è consentita la connessione indiretta – tramite Concentratore, che riceve e propaga i segnali di modulazione di TERNA.

Le caratteristiche principali dell'UPM:

- **Invio misure** di potenza **ogni 4 secondi**
- **Comunicazione** con concentratore tramite protocollo **MQTT**
- Morsettiera Comandi/Segnali per la **ricezione e conferma di modulazione** dall'UVAM
- Esecuzione di **prove RTU**
- Rilevamento e segnalazione di **derive nella produzione** durante l'erogazione della modulazione
- Rilevamento e segnalazione di **anomalie di funzionamento**
- Possibilità di scelta tra l'**attuazione** automatica o manuale del **comando di modulazione**
- **Interfaccia grafica** per verificare lo stato e l'andamento dell'utenza



HPS
Gateway e Energy
Management System
Locale



X-Meter DIN
Analizzatore di Rete



XM-15
Modulo Relè per
esecuzione comandi

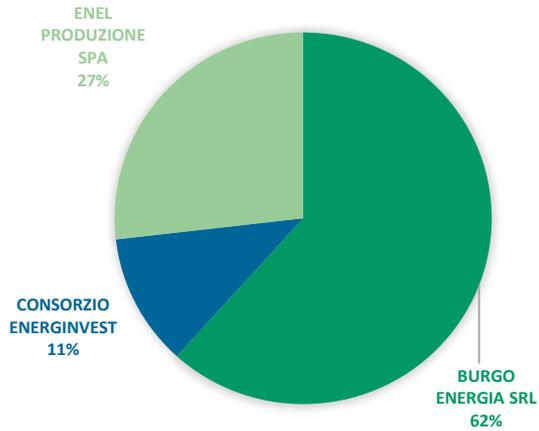


I risultati del pilota: dalle Uvac alle Uvam

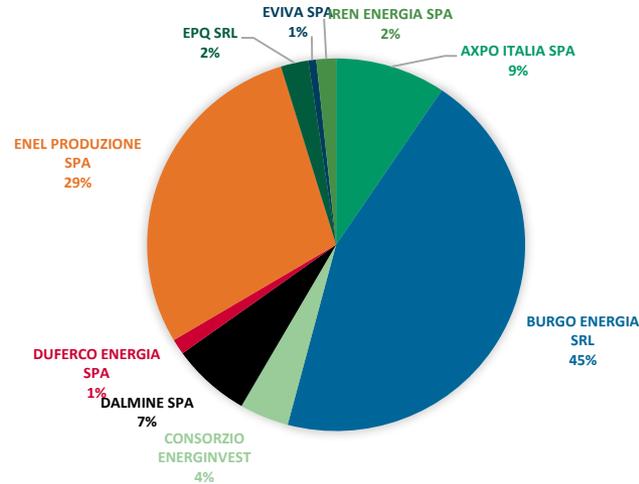


Risultati progetto pilota - UVAC

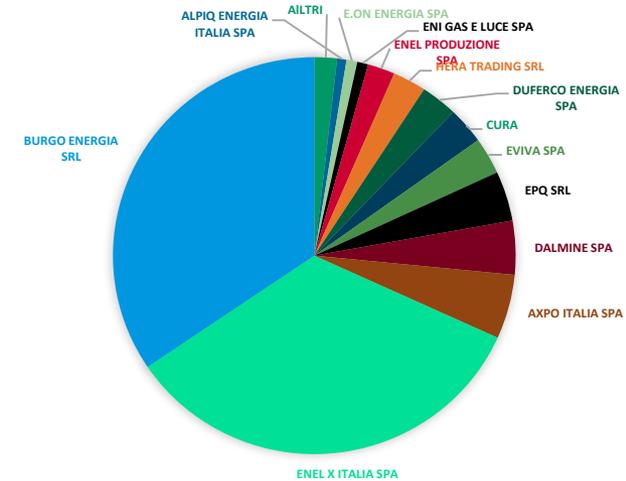
ASTA GIUGNO-SETTEMBRE 2017



ASTA GENNAIO-MARZO 2018



ASTA GIUGNO-SETTEMBRE 2018



Massima potenza flessibile UVAC → 288 MW

Massima potenza flessibile UVAP → 80 MW*

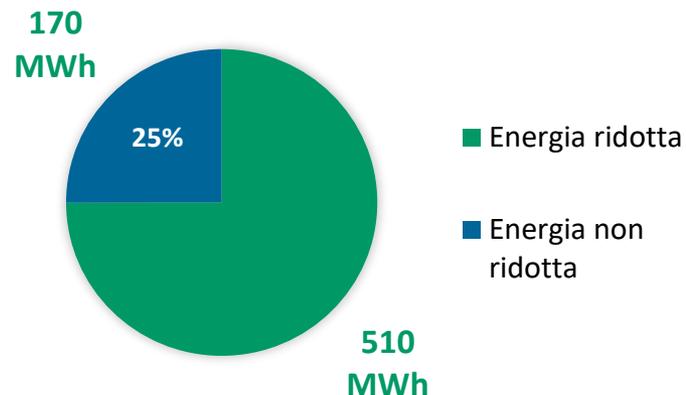


Risultati dei progetti pilota

Energia potenzialmente disponibile **125.820 MWh**

Numero di ore potenziali del servizio **840 h**

Numero equivalente di ore di chiamata **4,5 h**

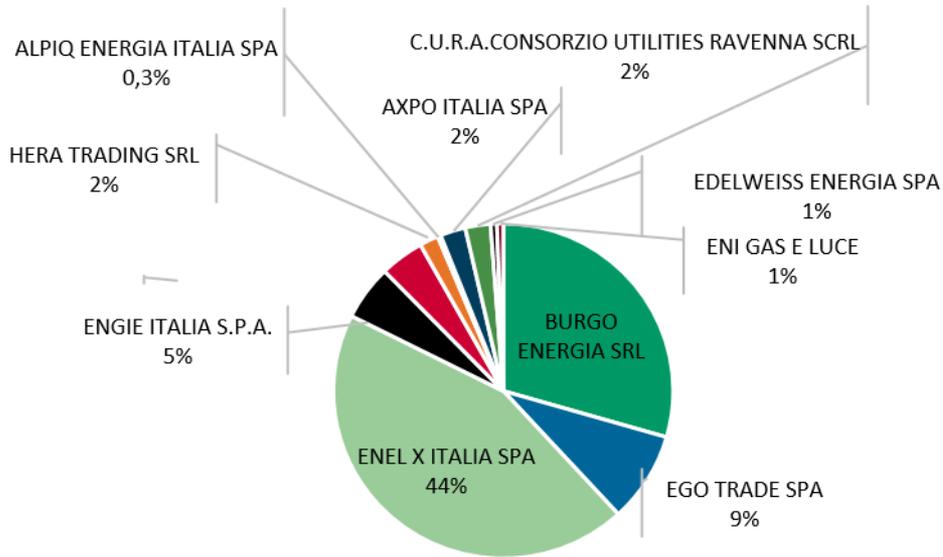


Unità virtuali abilitate



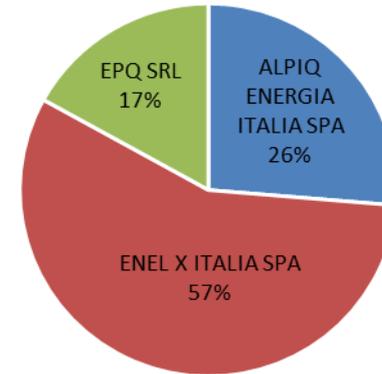
Risultati dell'asta annuale

Perimetro di aggregazione A



Potenza assegnata 332,8 MW

Perimetro di aggregazione B



Potenza assegnata 17,1 MW

Risultati asta gennaio 2019: Zona A 38,9 MW

Zona B 5,9 MW



La Ricerca della Flessibilità



Come trovare flessibilità?

- Interruzione di Utenze «core» per la produzione :
carichi la cui interruzione comporta il fermo della produzione.
(es. controllo diretto linee produttive)
- Utenze alimentabili in back-up:
l'attivazione di una fonte alternativa di generazione
(es. attivazione dei sistemi di back-up: gruppi elettrogeni)
- Generazione locale programmabile
(es. Cogeneratori)
- Utenze «flessibili»
«no-core» per produzione (es. climatizzazione, luci)
utenze con accumulo (es. frigo, forni, aria compressa)



Gruppi elettrogeni

Vantaggi:

- Costi di esercizio inferiori allo Strike Price: 350 €/MWh
- Presente in quasi tutti i contesti industriali
- Il corretto funzionamento del gruppo viene testato almeno una volta a settimana

Svantaggi:

- Ingenti costi per l'adattamento del GE alla messa in parallelo in rete
- Le norme CEI 0-16 e CEI 0-21 non prevedono la messa in parallelo dei gruppi oltre i 30 minuti
- Tecnologia inquinante e antiquata
- Alti costi d'investimento, non giustificabili per il solo raggiungimento della qualifica UVAM



Costi e problematiche nella ricerca della flessibilità

Cogenerazione

Vantaggi:

- Costi di esercizio molto bassi rispetto allo Strike Price: 100 €/MWh
- Spesso capita che la classificazione come azienda Energivora renda il costo dell'energia elettrica acquistata inferiore ai costi di esercizio del cogeneratore. Esistono situazioni in cui il cogeneratore resta inutilizzato
- La remunerazione per l'immissione dell'energia elettrica prodotta è piuttosto bassa e conviene auto-consumarla

Svantaggi:

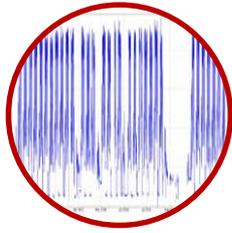
- Rischio di perdita della qualifica CAR

$$PES = \left(1 - \frac{1}{\frac{CHPH\eta}{RefH\eta} + \frac{CHPE\eta}{RefE\eta}} \right) * 100\%$$

- Alti costi d'investimento, non giustificabili per il solo raggiungimento della qualifica UVAM



Come trovare la flessibilità in dispositivi e processi industriali?



Cosa vediamo top-down?

Analisi dei consumi
elettrici



C'è flessibilità in azienda?

Questionario



Cosa vediamo bottom-up?

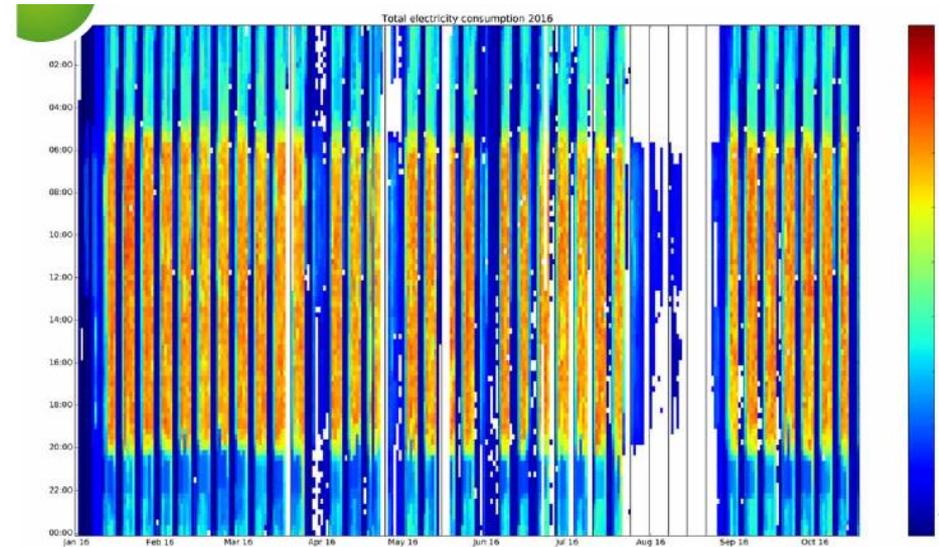
Sopralluogo



Analisi Top-Down

Da cosa partiamo?

- Architettura di monitoraggio
- Schemi elettrici
- Schemi termici
- Software di analisi dati
- Tipologia di dati disponibili
- Dati di produzione che permettono di legare produzione a consumo



FLEXIBILITY AUDIT – SCHEDA RACCOLTA DATI AZIENDA (PRELIMINARE) *compilare una scheda per sito aziendale*

ANAGRAFICA AZIENDA						
Ragione Sociale						
Ubicazione sede legale		Città		Via		CAP
Numero di Siti						
ANAGRAFICA SITO						
Ubicazione Sito		Città		Via		CAP
Referente		Sig.		Cell.	Mail	
Settore attività (es. A.TE.CO)				Attività azienda		Tipologia dei prodotti principali
UTENZE ENERGETICHE						
			Taglia?	Funzionamento annuo?	Quanto tempo possono stare fermi senza impattare sulla produzione?	
Gruppi Frigo	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Caldaie	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Aria Compressa	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Forni elettrici	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Forni a gas	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Pompe	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Luci	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Sistema di ventilazione	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	[kW]	[h/anno]	[h/interruz.]	
Altre utenze con capacità di accumulo	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<i>Di processo (es. linee con buffer) o di servizio (es. aspiratori, UTA)</i>			

Step del Flex audit

1. RACCOLTA DATI e QUESTIONARIO



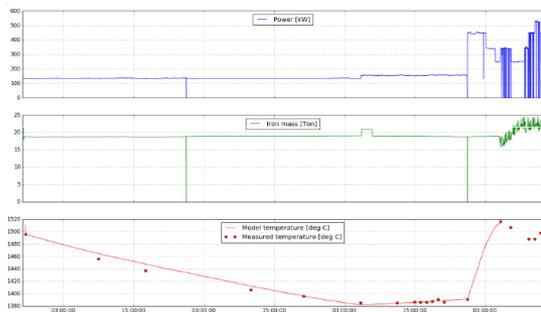
«Quali parti d'impianto ritiene più flessibili?»



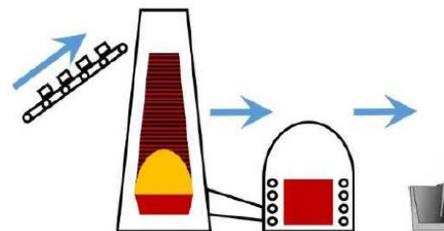
- «1. Ventilatore...
- 2. Forno di mantenimento
- 3. Sala compressori»

2. ANALISI CONSUMI e SOPRALLUOGO in sito

Dall'analisi emerge che conviene concentrare l'attenzione sul



FORNO DI MANTENIMENTO



3. REPORT



Potenza Flessibile	Tempo Disponibilità	Valore Economico
0,5 MW	1 h	9.000* €/y

* Considerando 20 h/y di interruzione anno



Dal controllo manuale al controllo automatico

Obiettivo:

Coordinare l'attivazione dei carichi flessibili per mantenere la potenza complessiva al di sotto di una soglia prefissata senza incidere sul ciclo produttivo

Come fare?

Esistono diversi algoritmi di controllo per attuare il cosiddetto Demand Response (Fuzzy logic, ottimizzazioni, teoria dei giochi, Algoritmi genetici etc..)



Calendario aste UVAM 2019

Tempistiche per la partecipazione alle procedure di assegnazione di capacità a termine relative a UVAM - Anno 2019

Periodo di validità procedura di assegnazione	Termine invio richieste di partecipazione alla procedura di assegnazione	Termine abilitazione UVAM al MSD per la partecipazione alla procedura di assegnazione	Tempistiche di presentazione delle offerte	Pubblicazione esiti procedura di assegnazione
1 Febbraio 2019 - 28 Febbraio 2019	23/01/2019	29/01/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 29/01/2019	30/01/2019
1 Marzo 2019 - 31 Marzo 2019	20/02/2019	26/02/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 27/02/2019	27/02/2019
1 Aprile 2019 - 31 Dicembre 2019	21/03/2019	27/03/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 27/03/2019	28/03/2019
1 Aprile 2019 - 30 Aprile 2019	22/03/2019	28/03/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 28/03/2019	29/03/2019
1 Maggio 2019 - 31 Maggio 2019	22/04/2019	26/04/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 24/04/2019	26/04/2019
1 Giugno 2019 - 30 Giugno 2019	21/05/2019	27/05/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 29/05/2019	28/05/2019
1 Luglio 2019 - 31 Dicembre 2019	20/06/2019	26/06/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 26/06/2019	27/06/2019
1 Luglio 2019 - 31 Luglio 2019	20/06/2019	27/06/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 27/06/2019	28/06/2019
1 Agosto 2019 - 31 Agosto 2019	21/07/2019	27/07/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 29/07/2019	28/07/2019
1 Settembre 2019 - 30 Settembre 2019	21/08/2019	27/08/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 28/08/2019	28/08/2019
1 Ottobre 2019 - 31 Dicembre 2019	19/09/2019	25/09/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 25/09/2019	26/09/2019
1 Ottobre 2019 - 31 Ottobre 2019	20/09/2019	26/09/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 26/09/2019	27/09/2019
1 Novembre 2019 - 30 Novembre 2019	23/10/2019	29/10/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 29/10/2019	30/10/2019
1 Dicembre 2019 - 31 Dicembre 2019	20/11/2019	26/11/2019	dalle ore 10:00 alle ore 12:00 del 26/11/2019	27/11/2019



La proposta di Energy Team



Attività di Energy Team nei rapporti con il BSP

ATTIVITÀ PRELIMINARI

- Identificazione **requisiti** e verifica **vincoli tecnico-normativi**
- **Analisi** del potenziale
- Valutazione **costi di implementazione**

COORDINAMENTO

- **Pianificazione attività** e contatti con Terna
- Implementazione della **Baseline**
- Gestione **Frame – Relay**
- **Gestione software** BDE per la ricezione dei comandi di Terna
- **Presidio fisico** dalle 14.00 alle 20.00 dei giorni feriali

ATTIVITÀ TECNOLOGICA

- **Fornitura UPM** e scheda ES
- **Configurazione** in campo o da remoto
- **Supporto** e manutenzione

GESTIONE DELLA PIATTAFORMA INFORMATICA

- **Configurazione iniziale** della piattaforma Monet in modalità SAAS (Software As A Service)
- **Setup** istanza dedicata
- Configurazione **nuova UVAM**
- Configurazione **nuova Ux**
- Impiego di **personale specializzato** nell'utilizzo della piattaforma



Gestione UVAM: la proposta Energy Team

ATTIVITÀ	COMPETENZA
BIDDING MSD	BSP
GESTIONE UX	ET
GESTIONE CONCENTRATORE	ET
GESTIONE HARDWARE	ET
GESTIONE PENALI	BSP
LIBERATORIA UDD	BSP



Grazie per l'attenzione



Contatti

Ing. Davide Caprino
Business Development

[Davide.caprino@energyteam.it](mailto: Davide.caprino@energyteam.it)
339-4242297

