

# L'accumulo elettrochimico in Italia: risultati raggiunti e nuove sfide

*Presidente Commissione Tecnica  
Gruppo Sistemi di Accumulo  
Ing. Fabio Zanellini*

# Libro Bianco sui Sistemi di Accumulo Elettrochimico

## ... una storia importante ...



2015



2017



2020

## SdA | Una possibile tassonomia

- Applicazioni utility oriented →
  - ✓ TSO (energy/power intensive)
  - ✓ DSO (in CP, lungo feeder MT, in cs)
- Applicazioni user oriented (grid connected) →
  - ✓ SdA accoppiato a impianto di produzione (tradizionale/FER)
  - ✓ SdA accoppiato a impianto di utenza
- Altre applicazioni (es microgrid, offgrid)
  - ✓ SdA accoppiato a “prosumer”
  - ✓ Installazioni stand alone (“operatore terzo”)

# SdA | I progetti di Terna

## Storage Lab (Power Intensive)

- **Obiettivo principale:** contribuire alla sicurezza della rete
- **Taglia (MW):** ≈ 16 MW (Fase I)
- **Soluzioni:** Li-Ion, Zebra, Flow, altro (Supercap...)
- **Numero di siti:** 2

➤ Testing, comparazione e valutazione di **diverse tecnologie di accumulo**

➤ **Sistemi di controllo avanzati** per gestione impianti multitecnologici

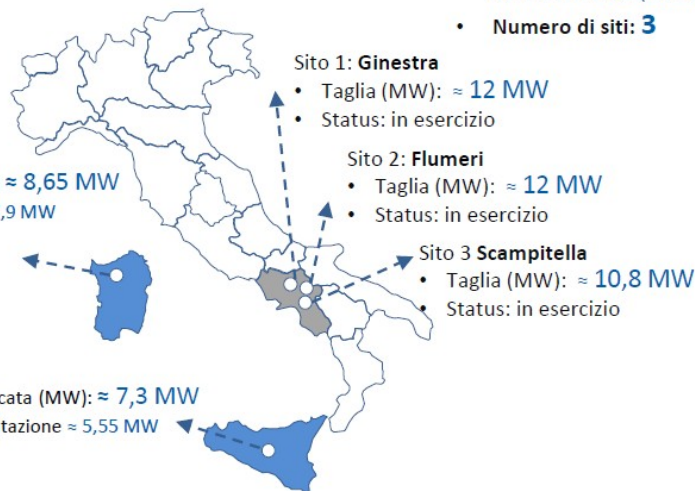
➤ Caratterizzazione dei sistemi sia su **taglia "grid scale"** che **"lab scale"**

**Sardegna - Codrongianos**

- Taglia finale pianificata (MW): ≈ 8,65 MW
- Status: in sperimentazione ≈ 7,9 MW

**Sicilia - Ciminna**

- Taglia finale pianificata (MW): ≈ 7,3 MW
- Status: in sperimentazione ≈ 5,55 MW



**Sito 1: Ginestra**

- Taglia (MW): ≈ 12 MW
- Status: in esercizio

**Sito 2: Flumeri**

- Taglia (MW): ≈ 12 MW
- Status: in esercizio

**Sito 3 Scampitella**

- Taglia (MW): ≈ 10,8 MW
- Status: in esercizio

## Large Scale (Energy Intensive)

- **Obiettivo principale:** riduzione delle congestioni di rete (MPE)
- **Taglia (MW):** ≈35 MW
- **Soluzioni:** NaS (Sodium Sulfur)
- **Numero di siti:** 3

➤ **Monotecnologico**, con una **soluzione già affermata sul mercato**

➤ **Impianti Large scale**, idonei a ridurre l'MPE

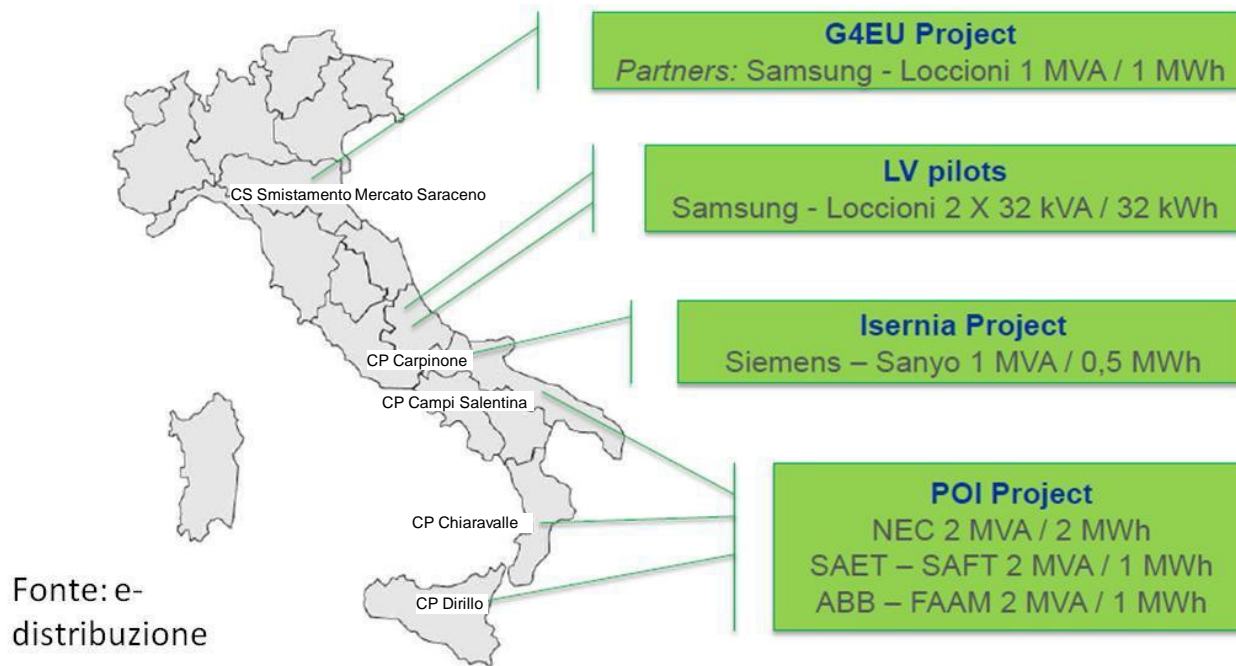
➤ Erogazione aggiuntiva di **Servizi di ancillari**

Fonte: Terna

➤ [Progetti Pilota di accumulo - Terna spa](#)

➤ Ultimo «avvistamento» settembre 2017

## SdA | I progetti e-distribuzione



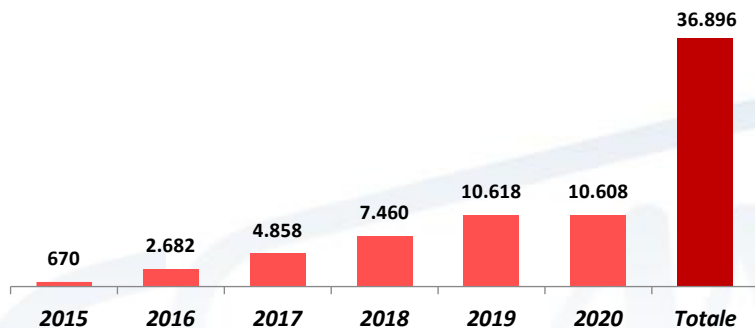
«L'attuale normativa regolatoria subordina l'uso di soluzioni di tipo ESS da parte dei Distributori a una verifica in merito alla convenienza tecnico economica e ad una valutazione puntuale da parte dell'ARERA, in funzione delle necessità tecniche ed economiche specifiche» (fonte PdS e-distribuzione)

## SdA | L'isola di Ventotene

- Ventotene è una piccola isola di 1,89 km<sup>2</sup> nel Tirreno a circa 50 km dalla costa, al confine tra Lazio e Campania (arcipelago delle isole Pontine)
- Popolazione fissa di circa 750 persone, con notevole aumento estivo
- Sono installati 4 generatori diesel da 600 kVA ciascuno e un anello in MT, anche se il 60% del carico è connesso alle sbarre BT della centrale
- L'aumento degli impianti fotovoltaici residenziali ha portato a problemi di stabilità della rete (frequenza, tensione)
- Ottimizzazione dell'esercizio elettrico attraverso un SdA (Li-Ion 300 kW/600 kWh) per ridurre il consumo di gasolio e aumentare la stabilità della rete:
  - Funzione di black start
  - Esercizio in sostituzione temporanea di uno o più diesel guasti
  - Supporto alla regolazione di frequenza e di tensione
  - Incremento della "hosting capacity" per le fonti rinnovabili nell'isola

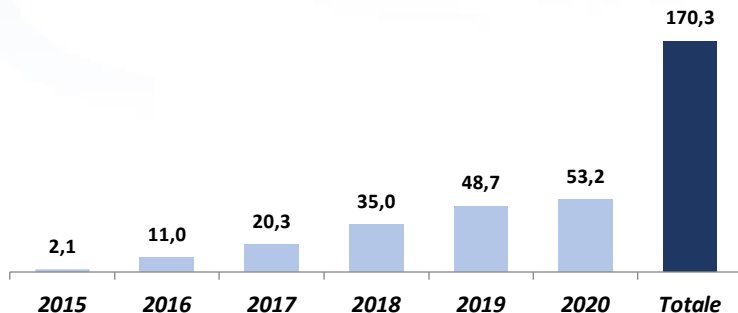
# SdA | Le installazioni attuali

**N. SdA connessi fino a ottobre 2020**

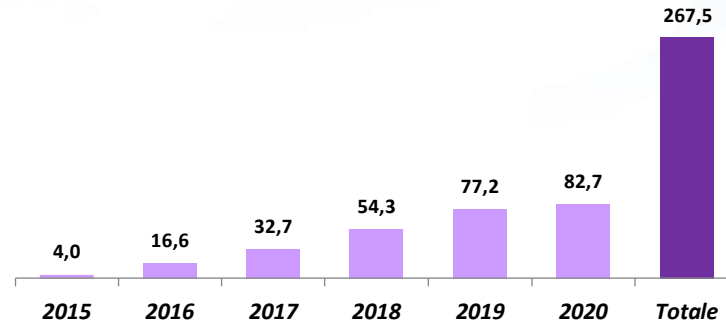


Periodo di riferimento	Variazioni congiunturali [%]		
	Var. % N. SdA	Var. % Potenza SdA	Var. % Capacità SdA
2016/2015	+300%	+422%	+313%
2017/2016	+81%	+86%	+97%
2018/2017	+54%	+72%	+66%
2019/2018	+42%	+39%	+42%
2020/2019	0%	9%	7%

**Potenza SdA connessi fino a ottobre 2020 [MW]**

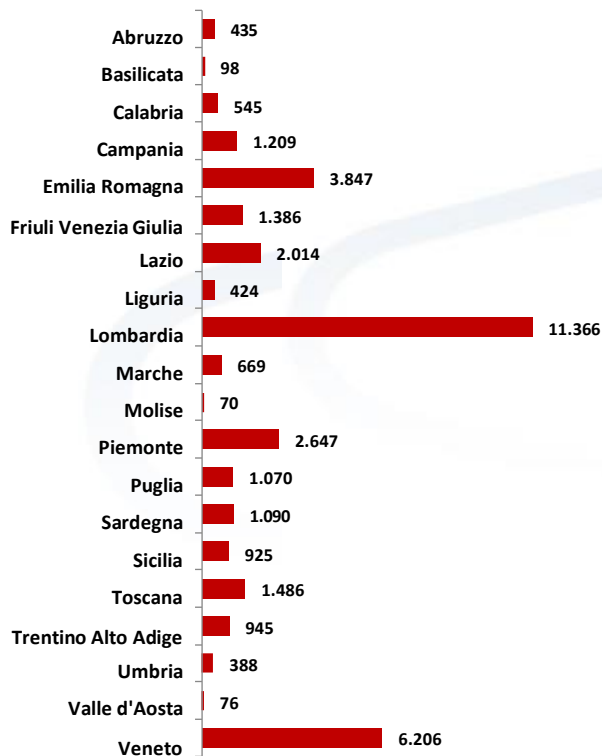


**Capacità SdA connessi fino a ottobre 2020 [MWh]**

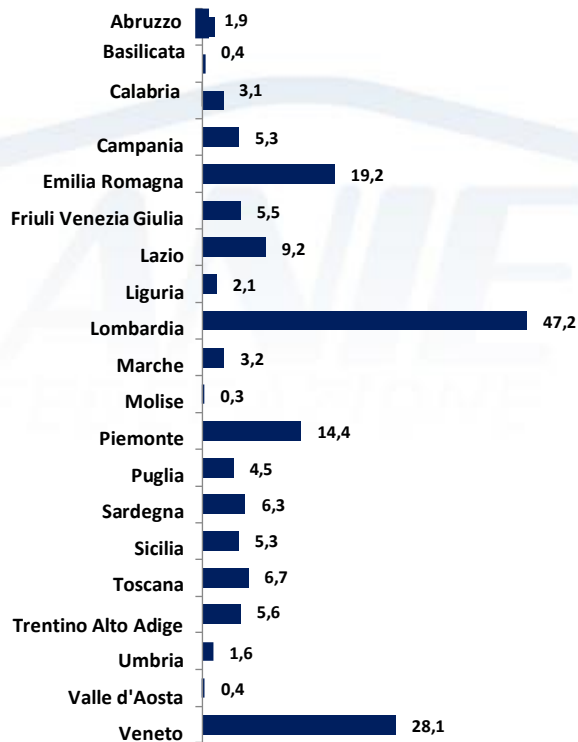


## SdA | Numero, Potenza e Capacità SdA per regione (dati cumulati al 31 ottobre 2020)

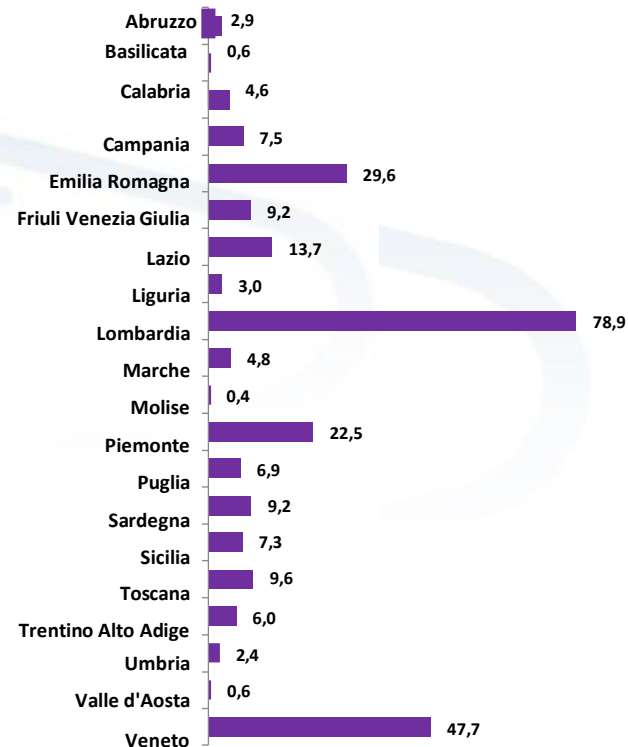
**N. totale SdA installati per regione**



**Potenza totale SdA per regione [MW]**



**Capacità SdA utilizzata max totale per regione [MWh]**

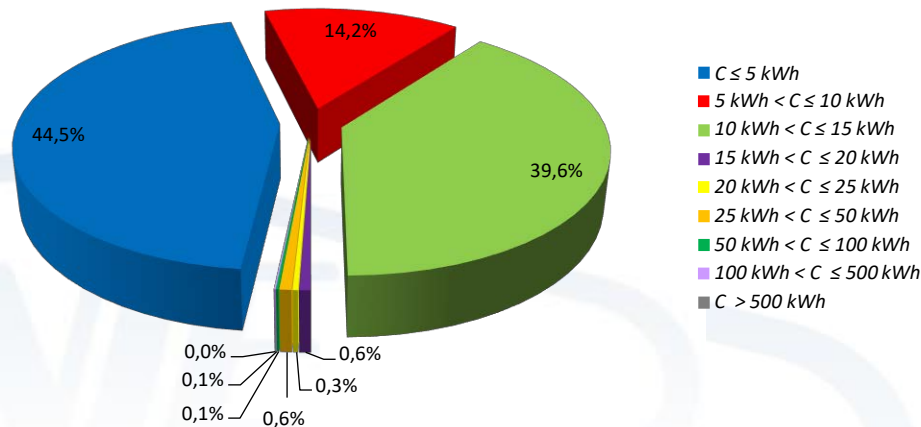




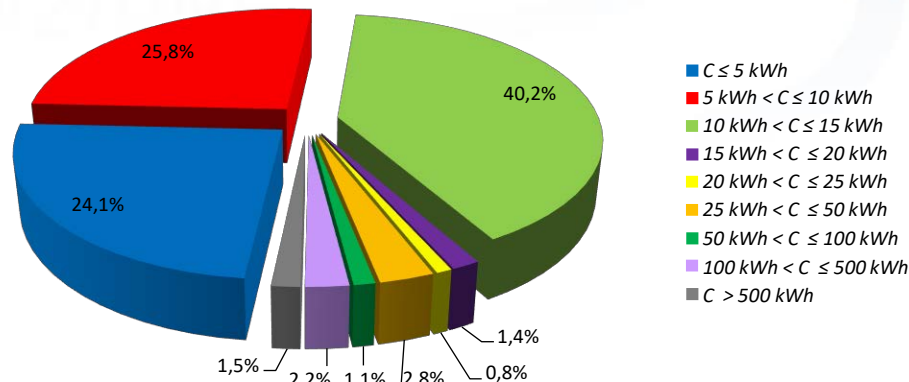
## SdA | Distribuzione SdA per range di capacità in Italia

Range di capacità SdA in kWh	N. SdA	Potenza SdA [MW]	Capacità SdA [MWh]
$C \leq 5 \text{ kWh}$	16.435	51,7	64,4
$5 \text{ kWh} < C \leq 10 \text{ kWh}$	5.247	33,6	69,1
$10 \text{ kWh} < C \leq 15 \text{ kWh}$	14.596	69,6	107,6
$15 \text{ kWh} < C \leq 20 \text{ kWh}$	219	2,1	3,9
$20 \text{ kWh} < C \leq 25 \text{ kWh}$	97	1,4	2,2
$25 \text{ kWh} < C \leq 50 \text{ kWh}$	225	3,8	7,5
$50 \text{ kWh} < C \leq 100 \text{ kWh}$	44	1,7	3,0
$100 \text{ kWh} < C \leq 500 \text{ kWh}$	31	3,8	6,0
$C > 500 \text{ kWh}$	2	2,6	3,9

## Distribuzione % n. SdA per range di capacità



## Distribuzione % capacità per range di capacità SdA



## SdA | Tecnologia SdA installati in Italia

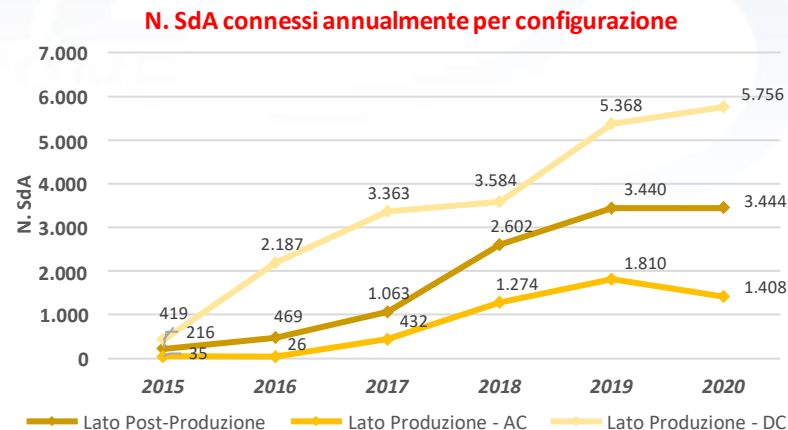
Tecnologia	N. SdA	Potenza SdA [MW]	Capacità SdA [MWh]
Litio	35.458	165,0	255,1
Piombo	1.302	4,0	10,2
Altro	136	1,3	2,2
<b>Totale</b>	<b>36.896</b>	<b>170,3</b>	<b>267,5</b>



Altre tecnologie	N. SdA	Potenza SdA [MW]	Capacità SdA [MWh]
Supercondensatori	40	0,241	0,326
Batt. a volano	38	0,215	0,231
Batt. al Nichel-Cadmio	18	0,083	0,136
Batteria Z.E.B.R.A.	13	0,641	1,003
Idrogeno	11	0,034	0,071
Aria compressa	7	0,022	0,040
Batt. Nichel-idruri	4	0,036	0,396
Batt. a flusso Poli-Solfuro-Bromuro	3	0,005	0,015

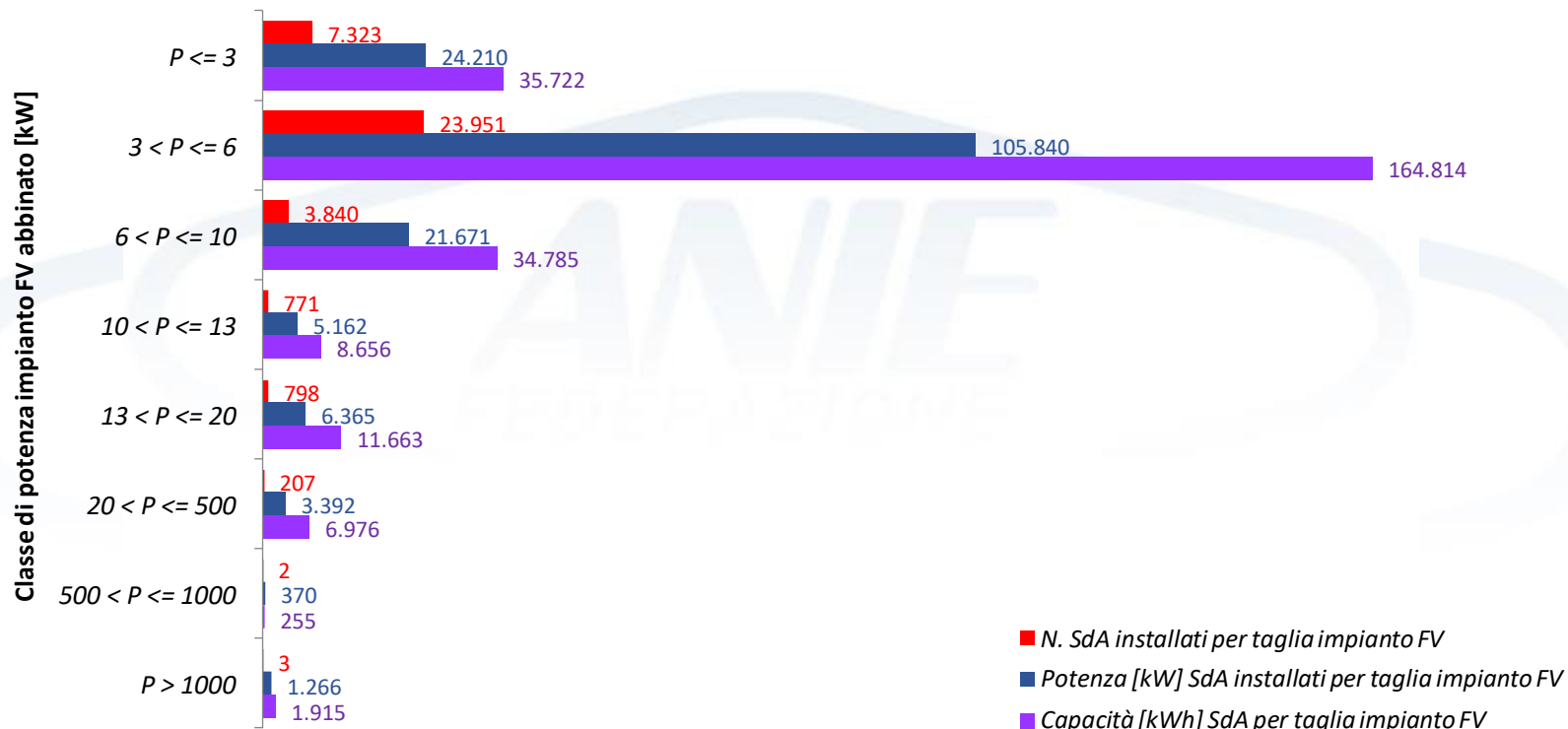
## SdA | Tipologia di configurazione SdA installati in Italia

Tipo configurazione	N. SdA	Potenza SdA [MW]	Capacità SdA [MWh]
Lato post Produzione - AC	11.234	48,1	95,9
Lato Produzione - AC	4.985	22,5	40,5
Lato Produzione - DC	20.677	99,7	131,1
<b>Totale</b>	<b>36.896</b>	<b>170,3</b>	<b>267,5</b>



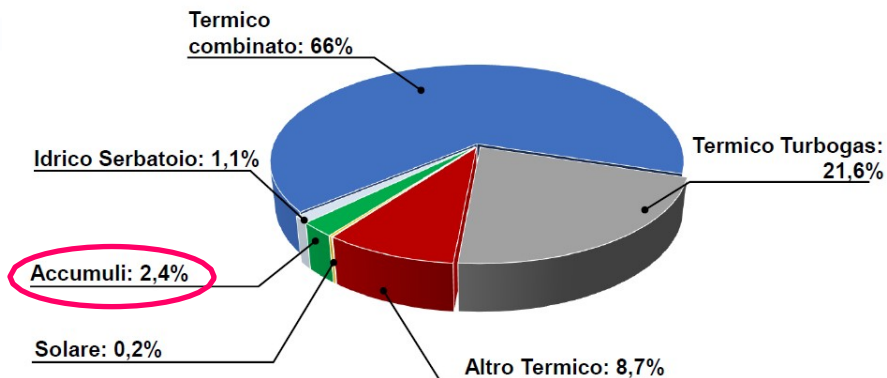
## SdA | Installazioni SdA in Italia abbinati a impianto fotovoltaico

Numero, potenza [kW] e capacità [kWh] SdA installati per taglia impianto FV abbinato (totale 2020)




## SdA| I driver (1)

- Finanziamenti diretti, agevolazioni fiscali, ecc
- L'autoconsumo:
  - i Sistemi Efficienti di Utente (SEU, delibera 578/2013 e s.m.i.)
  - le nuove forme di autoconsumo (autoconsumatore collettivo e comunità di energie rinnovabili, delibera 318/2020)
- Il **capacity market**: nessuna evidenza per asta madre 2022 mentre per asta 2023 circa 100 MW



Cdp nuova Asta madre 2023: circa 4 GW assegnati (di cui 0,5 autorizzata) a 75k€/MW/anno

## SdA | I driver (2)

- La **riforma dei mercati elettrici** (dco 322/2019): eliminazione PUN e floor a 0 €/MWh, contrattazione continua in MI, remunerazione binomia (capacità/energia) di alcuni servizi, ecc
- I progetti pilota ex **delibera 300/2017**:
  - **UVAM**: oltre ad attività in energia su MB, possibilità di remunerazione a termine con aste mensili (assegnati 1 GW a circa 23 k€/MW/anno per asta febbraio) fino ad approvazione nuovo regolamento
  - **UPR** (delibera 383/2018, UP rilevanti non già abilitate e non UVA, dal 1/09/2018, 1 solo impianto idroelettrico a bacino abilitato dal 1/04/2019 con circa 895 MWh erogati a salire fino a 21 MW/anno)
  - **UPI**: fornitura regolazione primaria di frequenza mediante SdA integrate a UP rilevanti (delibera 402/2018). 4 SdA abilitati (2 UdD) per 33,4 MW su 30 MW di contingente. SdA non ancora in esercizio all' 8/2020 (ultimata installazione di 1 solo SdA)
  - Qualche riflessione osservando la situazione in Germania e il relativo modello di remunerazione: 

Technologie	FCR	aFRR+	aFRR-	mFRR+	mFRR-
Nuclear	0,35	0,37	0,37	1,94	1,94
Lignite	0,62	1,23	1,23	4,54	4,58
Hard coal	0,62	1,27	1,27	3,78	3,68
Gas	0,28	3,14	3,16	7,80	7,56
Oil	-	0,29	0,03	1,54	0,15
Biogas/-mass	0,04	1,84	2,32	2,26	3,16
Water	4,37	14,61	14,69	14,20	14,46
Battery storage	0,45	0,06	0,06	-	-
Demand/DSM	0,12	0,51	0,64	0,67	0,71
Wind	-	-	-	-	0,19
Others	-	-	-	-	0,01
Summe	6,85	23,33	23,78	36,71	36,44

Table 1: Overview on prequalified capacity (in GW) for each primary energy source/balancing

## SdA| I driver (3)

### ➤ I progetti pilota ex delibera 300/2017:

- **Regolazione secondaria di frequenza** (o regolazione frequenza/potenza): progetto pilota consultato con esplicita ammissione fonti a capacità limitata
- Servizio di **regolazione ultra-rapida di frequenza**: assegnati 249,9 MW rispetto a 1,3 GW qualificati (117 unità, 53 operatori), e impegno 1000 ore/anno per 5 anni (2023 – 2027)

Area di assegnazione	Potenza Assegnata (MW)	Prezzo medio ponderato (€/MW/anno)
CENTRO NORD	118,2	23.418
CENTRO SUD	101,7	27.279
SARDEGNA	30	61.016
<b>Totale</b>	<b>249,9</b>	

# ANIE Energia | Chi siamo

