



PROYECTO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA 4.0

Generación distribuida

Caso de Estudio: Italia

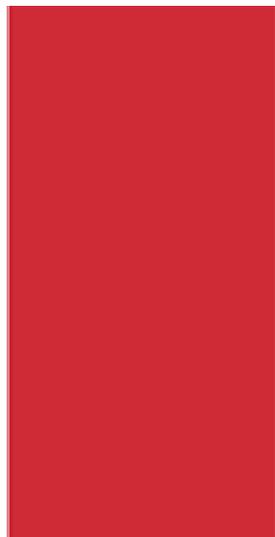
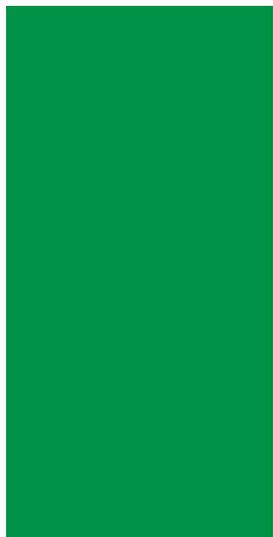


Caso de Estudio: Italia

Contenido:

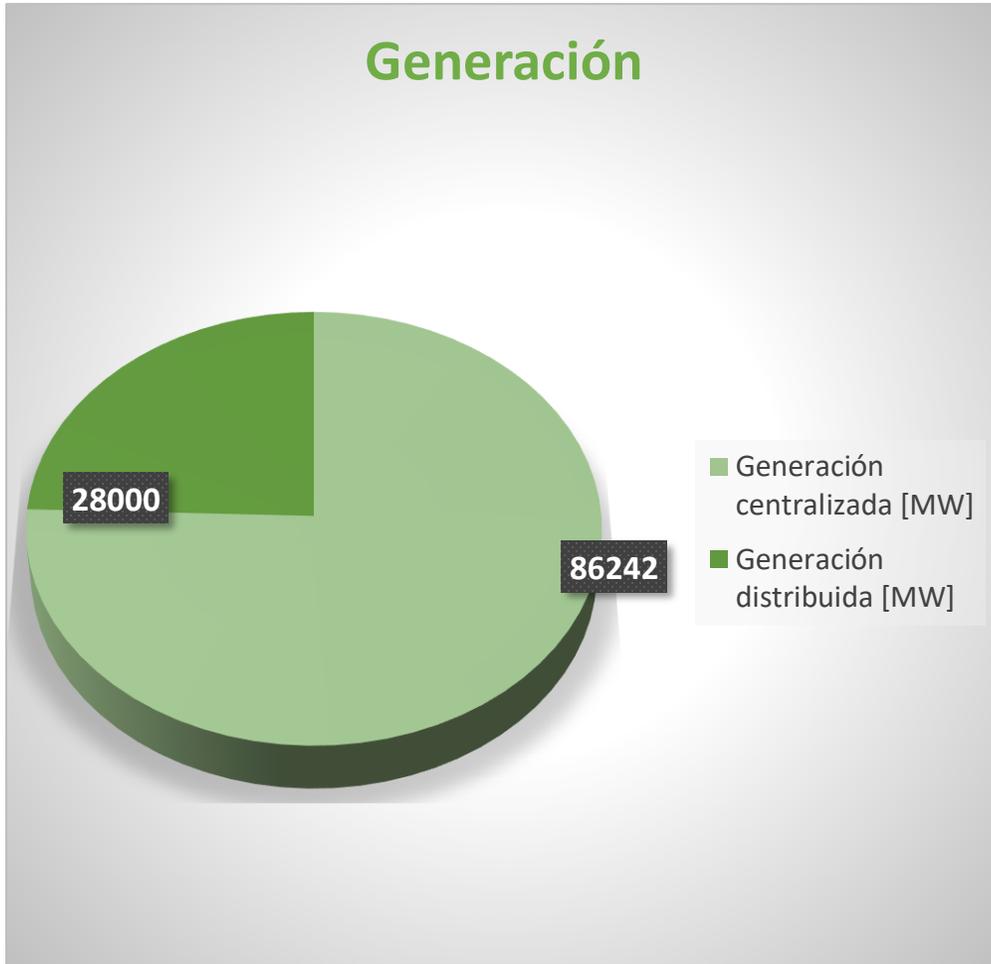
- Generación distribuida en Italia
- Marco regulatorio
- Norma para suministro de productos
- Código de Red
- Requisitos para Generación distribuida
- Procedimiento para instalación de nuevos generadores

¿Qué se considera generación distribuida en Italia?



- ↓ Generadores menores a 6 MW*
- Conectados en la red de distribución
- En baja o media tensión

Contexto de Italia



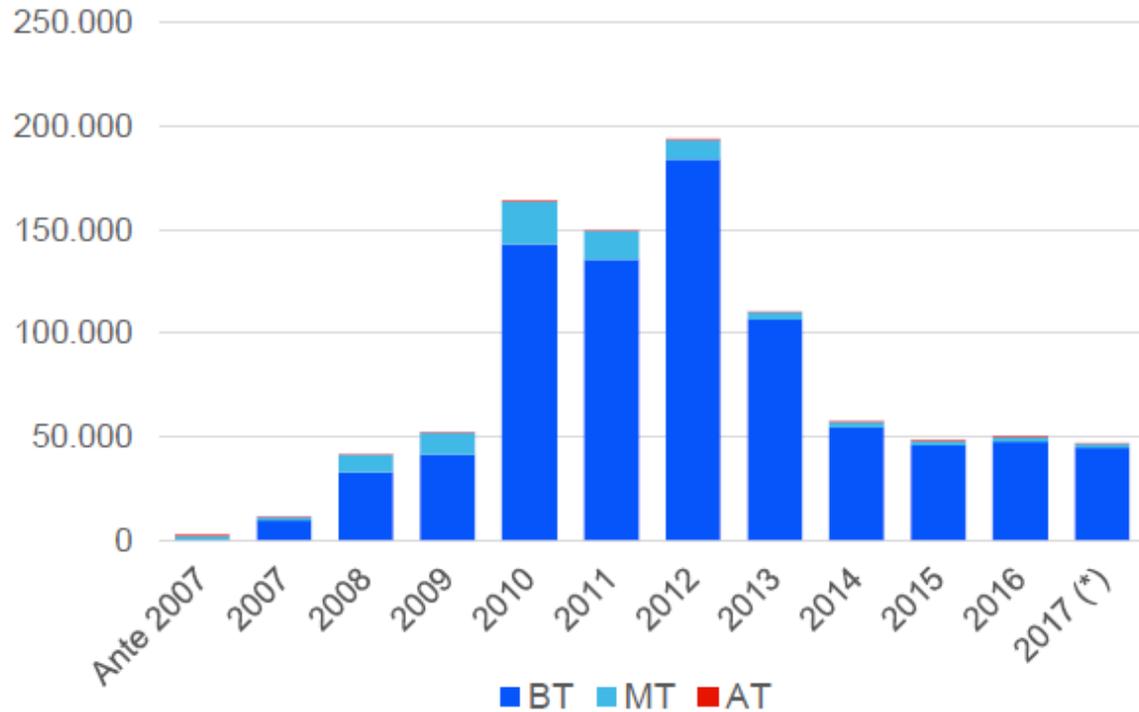
- Capacidad total instalada de GD: 28 000 MW
- Total de plantas de GD: 900 000

Hasta finales del 2017

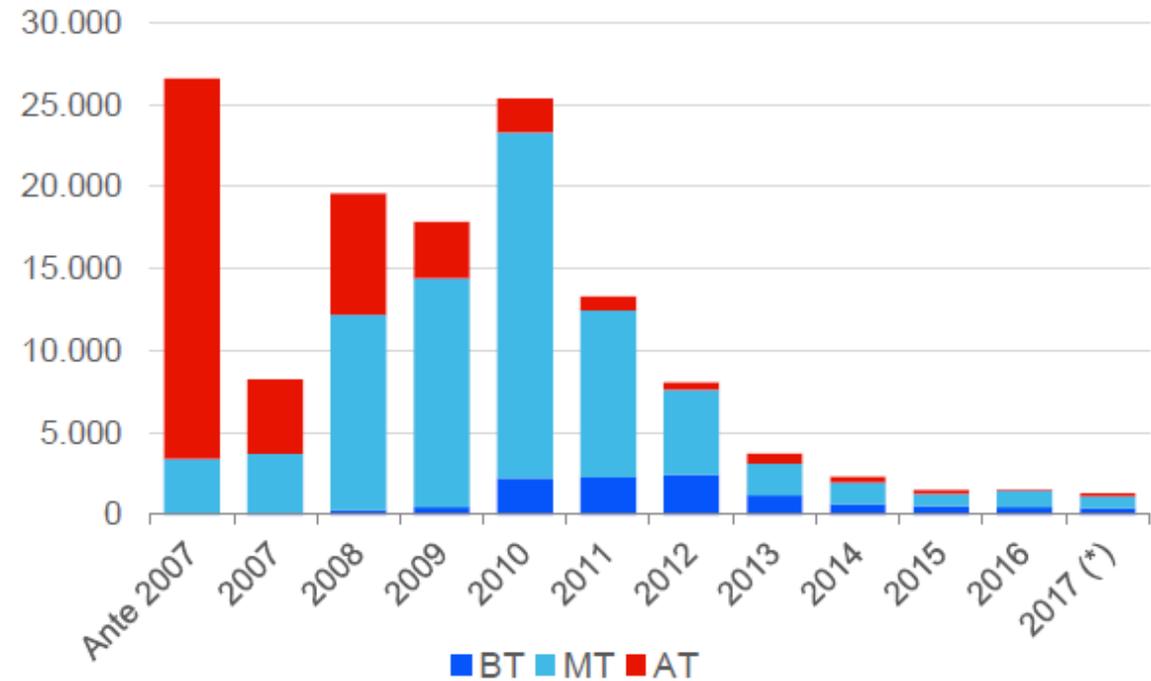
Energías renovables en el tiempo

- Capacidad total instalada: 28 GW

Richieste pervenute [numero]

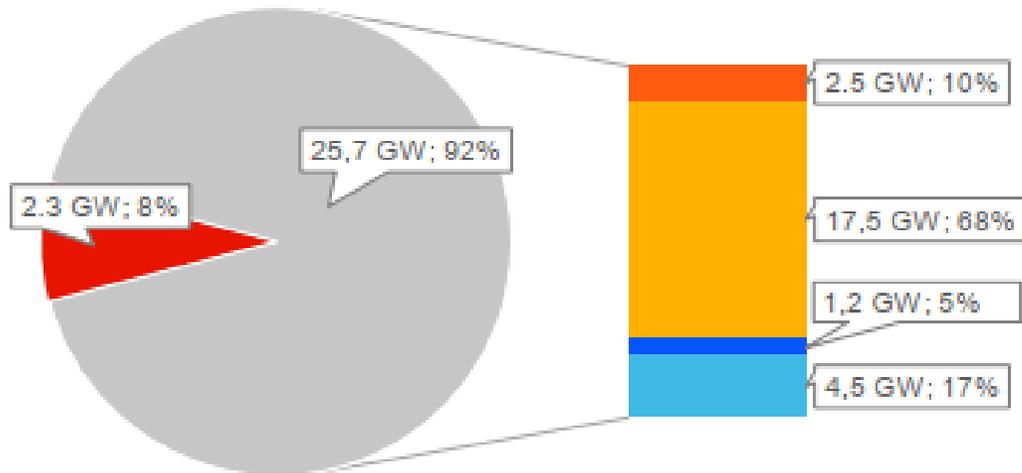


Richieste pervenute [MW]



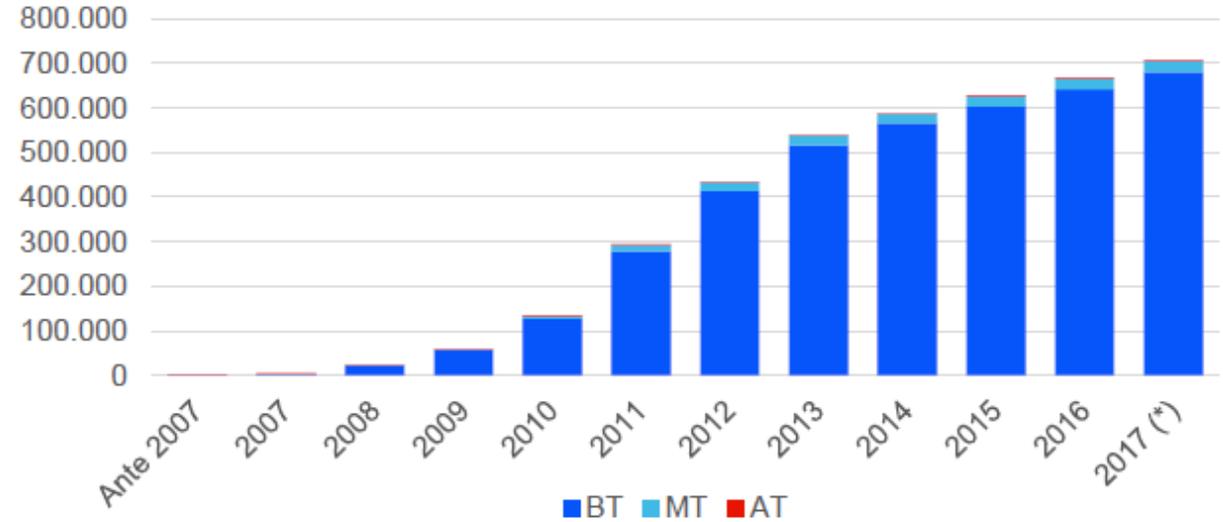
Generación distribuida en el tiempo

- Capacidad total instalada: 28 GW

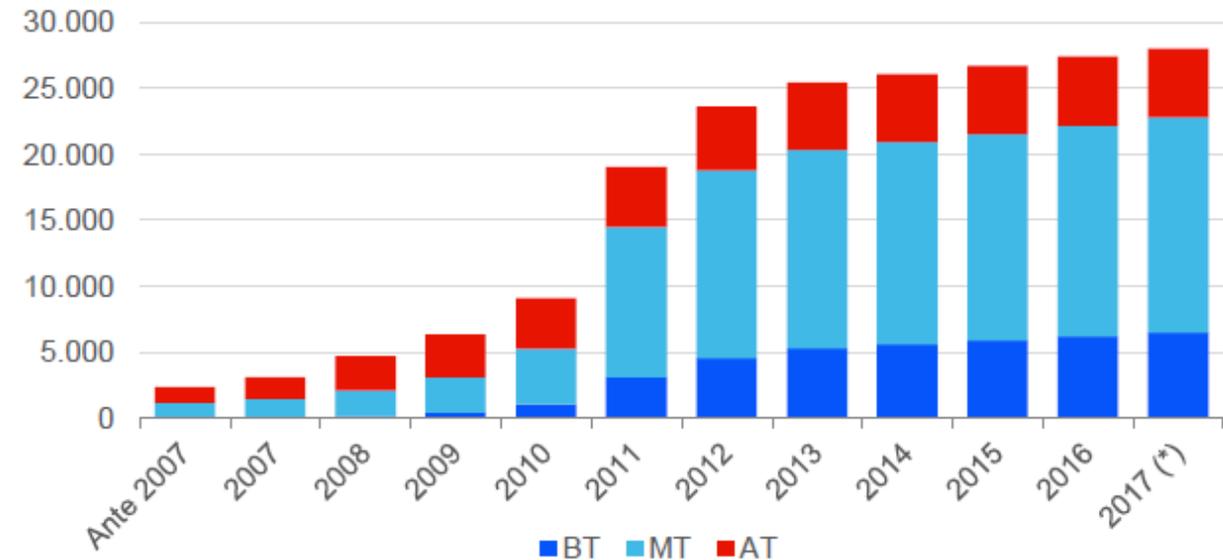


- Non RES
- Biomassa/biogás
- Fotovoltaica
- Idroelettrica
- Eolica

Impianti attivati [numero]



Impianti attivati [MW]



Distribución Geográfica de la generación distribuida

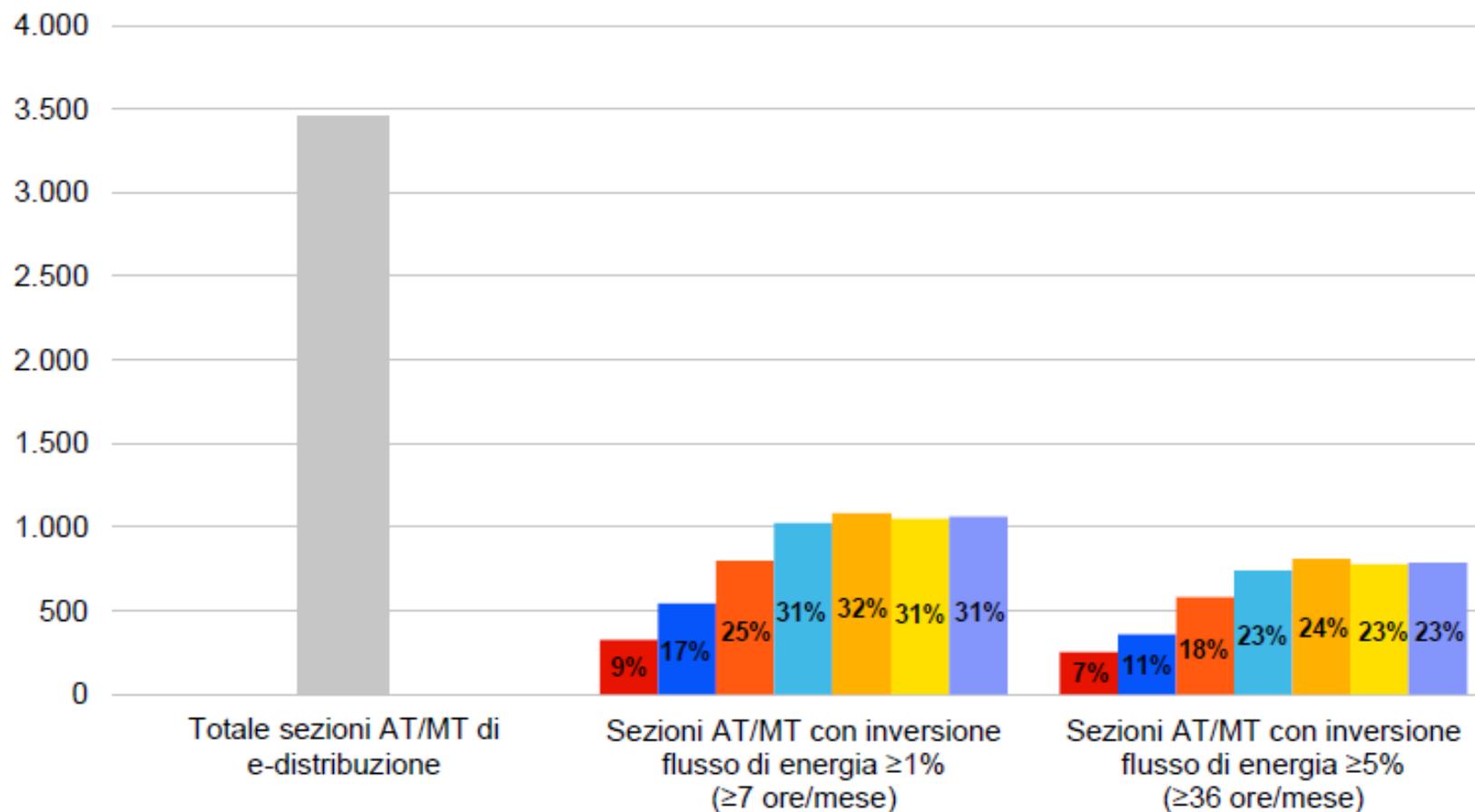
Regional distribution (in terms of installed capacity)



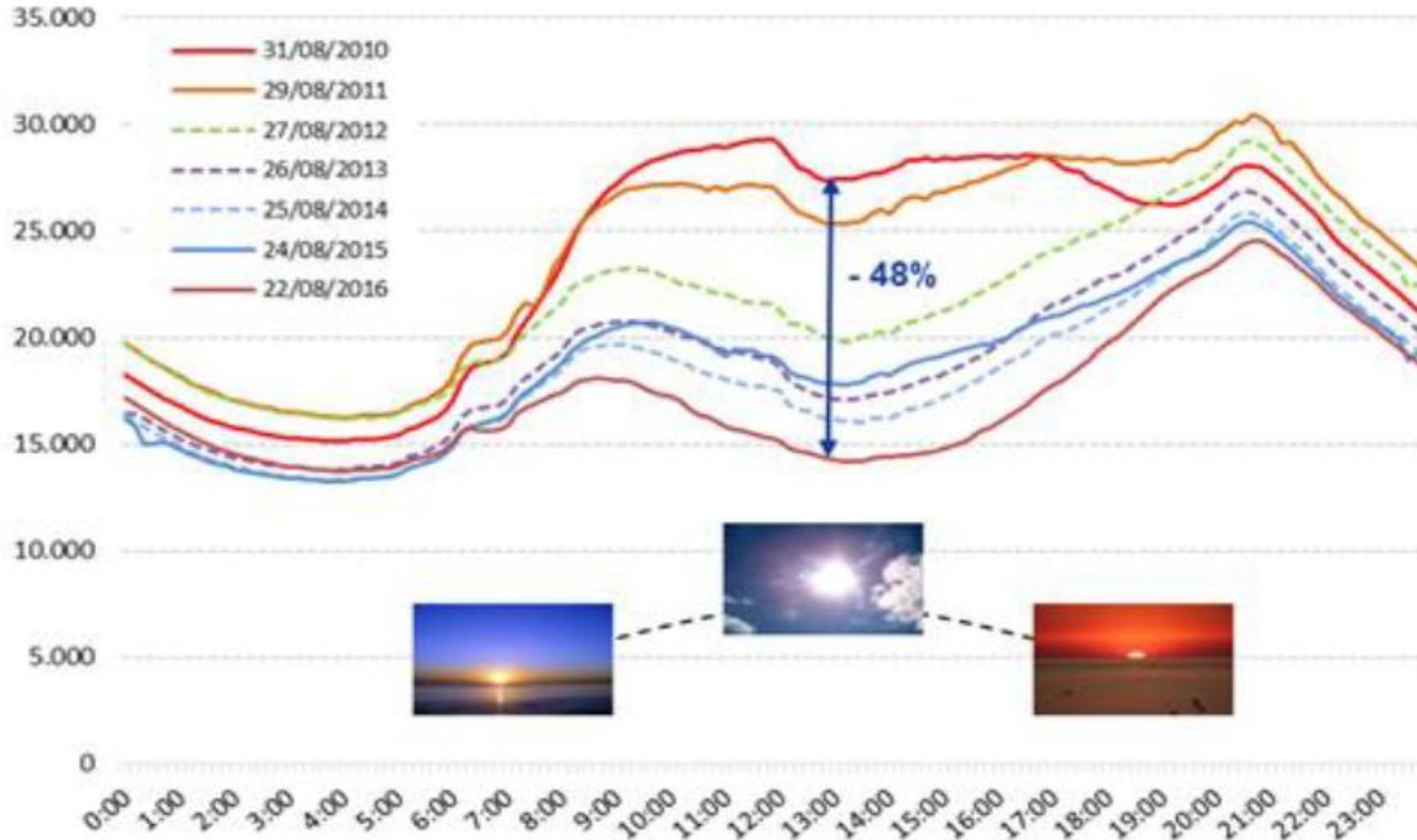
Principal Fuente utilizada es la energía fotovoltaica

Italia ha reportado un problema bien conocido de la GD

Transformadores AT/MT trabajando con flujo inverso



Los sistemas fotovoltaicos cambiaron la curva de demanda



Marco Regulatorio

- La GD est1 regulada mediante el Res. 99/08 y 179/08 los cuales corresponden a c3digos para conexiones
- CEI 0-21 norma t3cnica para la conexi3n de usuarios activos y pasivos a las redes de baja tensi3n
- CEI 0-16: norma t3cnica para la conexi3n de usuarios activos y pasivos a las redes de AT y MT.



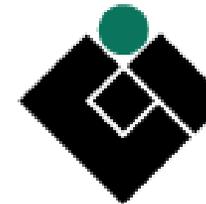
Marco Regulatorio

Res. 99/08

- Establece las generalidades de las conexiones a la red.
- Indica que los operadores de la red establecen los términos y condiciones contractuales.
- Indica la información mínima que deben contener las solicitudes.
- Diferencia el proceso para sistemas fotovoltaicos.
- Determina los tiempos de cada etapa del proceso.



ARERA
Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente



COMITATO
ELETTROTECNICO
ITALIANO

<https://1drv.ms/b/s!AjzvU7-myeDG8iggXATmGq2IcUO4?e=hZeAZI>

https://1drv.ms/b/s!AjzvU7-myeDG8icKGXPibOq_jo3c?e=fcgD3z

Marco Regulatorio

Res. 179/08:

Modificaciones y adiciones a las resoluciones de la Autoridad de Electricidad y Gas ARG / elt 99/08 y no. 281/05 sobre las condiciones técnicas y económicas para la conexión a las redes eléctricas con la obligación de conectar a terceros a las plantas de producción de electricidad

Evidencia rápida evaluación y actuar con la normativa vigente, lo cual es beneficioso para el sector.



ARERA
Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente



COMITATO
ELETTROTECNICO
ITALIANO

Marco Regulatorio

CEI 0-21: Regla de referencia técnica para la conexión de usuarios activos y pasivos a las redes de BT de las empresas distribuidoras de electricidad

- Alineado con el código de red de la UE (UE 2016/631, UE 2016/1388 y UE 2016/1447)
- Define 4 tipos de generadores.
- Determina la puesta en marcha, operación y desconexión de la planta de producción.
- Aplica para generadores de hasta 1 kV



Tipo A: $800 \text{ W} \leq P \leq 11,08 \text{ kW}$.

Tipo B: $11,08 \text{ kW} < P \leq 6 \text{ MW}$.

Tipo C: $6 \text{ MW} < P < 10 \text{ MW}$.

Tipo D: $P \geq 10 \text{ MW}$ o tensión en el punto de conexión superior o igual a 110 kV.

Marco Regulatorio

CEI 0-16: norma t3cnica para la conexi3n de Usuarios activos y pasivos a las redes de AT y MT.

- Establecido por el Comit3 de “Conexiones a redes el3ctricas de alta, media y baja tensi3n”
- Establece protocolos de acceso remoto para funciones de monitoreo y control.
- Con base en IEC 61850

Permite controlar la generaci3n de los generadores de forma remota.



Normas para Suministro de Productos

- Certificación del fabricante de cumplimiento con 2006/05 / CE sobre baja tensión
- 2004/108 / CE sobre compatibilidad electromagnética
- Cumple además como la norma CEI. EN 50178: requisitos mínimos para el diseño y construcción de equipos electrónicos.



Código de Red

La compañía distribuidora realiza comprobaciones preliminares considerando los siguientes aspectos:

- potencia nominal, factor de potencia, número y eficiencia de generadores rotativos y cualquier motor eléctrico.
- potencia nominal y número de dispositivos de conversión estática.
- contribución al cortocircuito de la planta de producción.
- Ubicación de la planta en la red.
- Características y capacidad de transporte de la línea BT a la que se debe realizar la conexión.



la compañía distribuidora puede solicitar el funcionamiento con un factor de potencia distinto a 1

Código de Red

- Se deben evitar flujos inversos o bien garantizar que no generan problemas.
- Para sistemas menores de 100 kW en BT, se realizan simulaciones con base en CEI 0-21, y además considerando:
 - Variaciones de tensión.
 - Capacidad de transporte de la red de baja tensión en transformadores y conductores.
 - Resistencia térmica de los conductores
 - Capacidad de corte y cierre de los interruptores automáticos de baja tensión
 - Selectividad de las protecciones



Código de Red

- Sistemas de 100 kW o menos deben ser conectados en BT.
- Sistemas entre 100 kW y 6 MW deben ser conectados en MT.
- Para sistemas en MT se verifica que no haya impactos en la red con base en CEI 0-16, la documentación técnica y los siguientes puntos
 - La posible presencia de otros productores.
 - Variaciones de tensión en condiciones permanentes o transitoria, producto de la conexión de la planta.
 - El cálculo de la corriente de corto circuito y la verificación de las protecciones en la red de Media Tensión.
 - El aumento de la corriente de falla.
 - Otros parámetros relacionados con la calidad del servicio y la tensión.



Código de Red

Las islas no deseadas se deben evitar ya que podrían presentar los siguientes problemas:

- Tensión y frecuencia no controlados y, por tanto, posibles variaciones más allá de los límites seguros.
- Peligro de cierre en push-pull, con el posible daño de los mecanismos de operación, en caso de maniobras de operación.
- Peligro de cierre en push-pull de los generadores que soportan la isla no deseada, con el posible daño a los dispositivos operativos, en caso de maniobras de operación (cierre del seccionador, operaciones para resolución de problemas, entre otros.) y, sobre todo, de los generadores (especialmente si son inversores o turbo gas).
- Mal funcionamiento del sistema de automatización.



Código de Red

Algunos tipos de generadores podrían generar perturbaciones para otros clientes, e incluso comprometer el funcionamiento regular de otros equipos conectados a la misma red, por lo que se deben respetar los límites previstos de acuerdo con las siguiente directrices o normas:

- Componentes armónicos de la corriente: CEI EN 61000-3-2 ó CEI EN 61000-3-12 en función de la potencia del sistema.
- Fluctuaciones de tensión y parpadeo: CEI EN 61000-3-3 ó CEI EN 61000-3-11 en función de la potencia del sistema.

CERTIFIED

Procedimiento de solicitud de conexión



- Existen tiempos máximos para cada etapa.
- Existen costos definidos asociados a cada etapa.

Lecciones aprendidas: Procedimientos de conexión

1. Cantidad de solicitudes y simultaneidad Se expedieron varias normas para facilitar las autorizaciones y dotar a los distribuidores de capacidad para atender los requerimientos
2. Buen manejo de la fase de solicitudes Sustentado en las normas técnicas para brindar claridad a los GD que pedían nuevos puntos de conexión
3. Transparencia en las normas e igualdad del GD ante cualquier Distribuidor Antes de la norma de 2008 cada OR tenía sus reglas posteriormente, se expidió una norma de condiciones de operación homogénea para todos los distribuidores.
4. Demoras en los permisos para la realización de la red de uso Hoy día persisten problemas con GD que tuvieron retrasos en la conexión no se previeron los tiempos de trámite del distribuidor frente a las municipalidades
5. Necesidad de un contrato de conexión Antes el reglamento de conexión solo involucraba aspectos técnicos Con los ajustes se suscribe un “contrato regulatorio” que contempla las condiciones desconexión (cuando el GD afecta a terceros) y garantías

Lecciones aprendidas: Infraestructura

1. Grados de libertad del operador para manejar la congestión
 - Faltaba capacidad para absorber las conexiones y evitar la congestión
 - Existen señales de congestión virtual de la red antes de otorgar la conexión (proceso diferencial)
 - Hoy persisten litigios con generadores distribuidos con retrasos en la entrada
2. Requerimientos de nuevos equipos p ej RELES DE FRECUENCIA
 - Los nuevos equipos exigidos fueron asumidos por los distribuidores y trasladados en la tarifa a los usuarios finales
 - Luego del ajuste de la regulación, toda nueva conexión exigió la instalación de estos equipos (el interesado asume los costos de conexión)
3. Necesidad de informaciones en tiempo real sobre la generación
 - Es imprescindible instalar medidores inteligentes bidireccionales, asegurando comunicación y perfil horario
 - Al comienzo fue necesario montar dos medidores en algunos casos de prosumers si bien la norma se ajustó posteriormente

Lecciones aprendidas: Reglamentos t3cnicos

Los incentivos otorgados para incorporar Generaci3n Distribuida implicaron un aumento no previsto en la cantidad de plantas conectadas en el sistema de distribuci3n. Por tanto no se previeron inversiones a cargo del Distribuidor para el manejo de los flujos de potencia en tr3nsito o los contraflujos hacia el Sistema de Transporte de Alta Tensi3n.

Implicaciones

1. Medidas de corto plazo. Esquemas de protecci3n instalados de forma remedial por parte del Distribuidor
2. En el camino. Conflictos entre el Distribuidor y el Operador del Sistema las medidas de operaci3n implicaban riesgo de da1o de los equipos del distribuidor
3. ¿Llegamos tarde a la discusi3n? Solo a partir de 2013 se ha planteado la necesidad de definir reglas de despacho a cargo del Distribuidor y acuerdos de coordinaci3n con el TSO

La generación fotovoltaica en Italia



¿C3mo adaptar el sistema el3ctrico a la generaci3n distribuida?



El camino para la recuperación de las empresas de distribución



En Italia, las redes inteligentes están en despliegue



Muchas gracias por su atención

Jairo Quirós-Tortós
Universidad de Costa Rica
jairoquirostortos@ieee.org

Abdenago Guzmán Ledezma
Consultor
nagoguzle@gmail.com



