



## Provincia di Foggia

# SCHEMA DI PIANO OPERATIVO INTEGRATO n.8 "ENERGIA". ART. IV.3, C. 1 DELLE NORME DEL PTCP

## RELAZIONE GENERALE

*Oggetto*

*Data*

*Settembre 2012*

*N. Elaborato*

*Scala*

### *Gruppo di Lavoro*

#### **COORDINAMENTO SCIENTIFICO**

*Lionella SCAZZOSI*

#### **RESPONSABILE DEL PROGETTO**

*Stefano BISCOTTI*

#### **UFFICIO DI PIANO**

*Giovanna CARATU' Maria VITALE*

#### **CONSULENTI**

*Mario GAMBERALE*

*Giuseppe MASTROPIERI*

*Antonio DI GENNARO - Società Risorsa*

*Antonio DEMAIO*

*Davide TARALLO*

*Flavio FERRARO*

*Carlo CARESSA*

*Fabio RINALDI*

*Antonio DI TONNO*

*Massimo RUSSO*

*Roberto GISMONDI*

---

**SCHEMA DI PIANO OPERATIVO INTEGRATO n.8  
“ENERGIA”. ART. IV.3, C. 1 DELLE NORME DEL PTCP**

**Sviluppo e Gestione Sostenibili della Produzione Energetica da  
Fonti Rinnovabili nella Provincia di Foggia**

---

## SOMMARIO

➤	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>19</b>
➤	<b>BILANCIO ENERGETICO PROVINCIALE .....</b>	<b>25</b>
	La produzione di fonti energetiche primarie .....	25
	La produzione di energia elettrica .....	26
	La produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili .....	29
	Lo stato dell'arte nel settore eolico on - shore .....	36
	Lo stato dell'arte nel settore eolico off - shore .....	48
	Lo stato dell'arte nel settore fotovoltaico .....	49
	Lo stato dell'arte nel settore dell'energia da biomasse.....	58
➤	<b>INDAGINE SULLA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER IN PROVINCIA DI FOGGIA .....</b>	<b>61</b>
	Indagini conoscitive preliminari .....	61
➤	<b>LA NORMATIVA VIGENTE E LE COMPETENZE AI DIVERSI LIVELLI TERRITORIALI.....</b>	<b>66</b>
	Normativa Nazionale: La regolamentazione delle procedure amministrative .....	66
	Il sistema di incentivazione delle FER .....	72
	Decreto Ministeriale sulle rinnovabili elettriche.....	72
	Il sistema di incentivazione per gli impianti fotovoltaici.....	79
	Decreto Burden Sharing (D.M. 15 marzo 2012).....	89
	Analisi degli iter autorizzativi e della normativa nella Regione Puglia .....	93
	Eolico: analisi del quadro normativo di settore della Regione Puglia.....	104
	Fotovoltaico: analisi del quadro normativo di settore della Regione Puglia .....	106
	Biomasse: analisi del quadro normativo di settore della Regione Puglia.....	110
➤	<b>ASPETTI URBANISTICO TERRITORIALI.....</b>	<b>111</b>
➤	<b>LE CARATTERISTICHE DELLE RETI .....</b>	<b>111</b>
	La situazione generale italiana .....	112
	La situazione nel Sud Italia .....	113
	La situazione in Puglia.....	116
	Le criticità delle infrastrutture elettriche e gli interventi previsti in Provincia di Foggia .....	118

---

➤	<b>GLI ASPETTI SOCIO-AMBIENTALI DELLE FER.....</b>	<b>122</b>
➤	<b>LE CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE DELLE FER .....</b>	<b>130</b>
	L'energia eolica.....	130
	L'energia fotovoltaica.....	134
	L'energia da biomasse.....	139
➤	<b>ANALISI DEL POTENZIALE .....</b>	<b>142</b>
	Energia eolica.....	142
	Energia fotovoltaica.....	162
	Energia da biomasse.....	176
➤	<b>SCENARI DI SVILUPPO E INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA .....</b>	<b>270</b>
	Indirizzi di pianificazione energetica e scenari di sviluppo nel settore dell'eolico, del fotovoltaico e delle biomasse. ....	270
	Scenario "Burden sharing" o scenario di riferimento.....	272
	Scenario "BASE" .....	300
	Scenario "POLICY" : Scenario in presenza di politiche energetiche.....	313
	Confronto degli scenari nei diversi settori .....	328
	Nuove tecnologie: il Solare Termodinamico.....	337
➤	<b>DETERMINAZIONE DI POTENZIALI AZIONI E DI BUONE PRATICHE.....</b>	<b>347</b>
➤	<b>ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI .....</b>	<b>357</b>
➤	<b>APPENDICI .....</b>	<b>361</b>
	Appendice 1: Potenzialità energetiche da residui di colture cerealicole.....	361
	Appendice 2: Potenzialità energetiche da residui di colture arboree.....	362
	Appendice 3: Potenzialità energetiche da residui forestali.....	363
	Appendice 5: Potenzialità energetiche da colture dedicate.....	365
	Appendice 6: Dati di inquadramento provinciale .....	367
➤	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>370</b>
	ALLEGATO 1: Principali caratteristiche costruttive di tutti i parchi eolici della provincia di Foggia in esercizio a settembre 2011.....	370
	ALLEGATO 2: Elenco degli impianti eolici autorizzati in Provincia di Foggia nel 2009 – 2010 e 2011. ....	375
	ALLEGATO 3: Elenco degli impianti fotovoltaici autorizzati in Provincia di Foggia nel 2009 – 2010 e 2011.....	376
	ALLEGATO 4: Elenco degli impianti fotovoltaici installati in Provincia di Foggia al 31/12/2011 suddivisi per classe di	

---

potenza ..... 377

**ALLEGATO 5: Linee guida per la valutazione paesaggistica degli impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile nella provincia di Foggia**

**ALLEGATO 6: Aspetti Urbanistico-ambientali. Il PTCP e il Regolamento 24/2010**

**ALLEGATO 7: Gli aspetti socio ambientali delle FER**

**TAVOLE:**

**QC.1: Inquadramento del territorio provinciale per Ambiti del paesaggio del PTCP e PPTR**

**QC.2: Indagine sulla produzione di energia da fonte energetica rinnovabile**

**QC.3: Aspetti Urbanistico Territoriali: PUTT/p - Ambiti Territoriali Estesi**

**QC.4: Aree tutelate per legge**

**QC.5: Il PAI e le emergenze geomorfologiche**

**QC.6: PTCP - Il sistema della qualità**

**QC.7: Le aree agricole di pregio**

**QC.8: Le caratteristiche delle reti - Le reti elettriche**

**QC.9: Le infrastrutture stradali**

**QI.1: Le aree non idonee alla installazione di particolari tipologie di impianti eolici**

**QI.2: Le aree non idonee alla installazione di particolari tipologie di impianti fotovoltaici**

**QI.3: Le aree non idonee alla installazione di particolari tipologie di impianti a biomassa**

---

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 - PRODUZIONE FONTI ENERGETICHE PRIMARIE IN PROVINCIA DI FOGGIA (KTEP) .....	26
FIGURA 2 - PRODUZIONE E POTENZA ELETTRICA INSTALLATA DAL 1999 AL 2011 IN PROVINCIA DI FOGGIA .....	27
FIGURA 3 - ANDAMENTO CONSUMI ENERGIA ELETTRICA SUDDIVISI PER SETTORE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA NEL PERIODO 1999-2010 .....	28
FIGURA 4 - ANDAMENTO DI PRODUZIONE E CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA NELLA PROVINCIA DI FOGGIA NEL PERIODO 1999- 2011 .....	28
FIGURA 5 - IMPIANTI DI PRODUZIONE ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI – POTENZA INSTALLATA. ....	30
FIGURA 6 – IMPIANTI DI PRODUZIONE ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI – PRODUZIONE LORDA COMPLESSIVA. I DATI 2011 SONO FRUTTO DI STIME SU BASE TENDENZIALE E DELLA DINAMICA ATTESA DELLE INSTALLAZIONI.....	30
FIGURA 7: CONFRONTO TRA LA POTENZA INSTALLATA AL 31/12/2010 E LA POTENZA FOTOVOLTAICA INSTALLATA NEL 2011 NELLE PROVINCE PUGLIESI E NELLE REGIONI ITALIANE. ....	34
FIGURA 8: POTENZA INSTALLATA DI FONTE EOLICA AL 31 DICEMBRE 2011 PROVINCIA DI FOGGIA E REGIONI ITALIANE.....	36
FIGURA 9 - LO SVILUPPO DELLE INSTALLAZIONI NELLA PROVINCIA DI FOGGIA DAL 1999 AL 2011.....	37
FIGURA 10 - NUMERO DI AEROGENERATORI INSTALLATI A DICEMBRE 2011 NEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA.....	38
FIGURA 11 - POTENZA EOLICA INSTALLATA A DICEMBRE 2011 NEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA. ....	38
FIGURA 12: RAPPRESENTAZIONE TERRITORIALE DELLA DENSITÀ TERRITORIALE E DEMOGRAFICA DELLA POTENZA INSTALLATA NEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA .....	41
FIGURA 13 – RAPPRESENTAZIONE DEGLI INDICATORI DI DENSITÀ A LIVELLO COMUNALE RAFFRONTATI CON I VALORI MEDI PROVINCIALI E REGIONALI.....	42
FIGURA 14 – RAPPRESENTAZIONE DELLA POTENZA EOLICA INSTALLATA IN PROVINCIA DI FOGGIA E NELLA REGIONE PUGLIA FINO AL 2011 .....	44
FIGURA 15 – CONFRONTO TRA LA POTENZA EOLICA INSTALLATA IN PROVINCIA DI FOGGIA E LA POTENZA EOLICA INSTALLATA IN ITALIA DAL 1994 AL 2011 .....	45

---

FIGURA 16 - POTENZA EOLICA E NUMERO DI IMPIANTI DI POTENZA NON SUPERIORE AD 1MW INSTALLATI IN ITALIA (FONTE: ANEV - DATI AGGIORNATI AD APRILE 2012) .....	46
FIGURA 17 - POTENZA EOLICA E NUMERO DI IMPIANTI DI POTENZA NON SUPERIORE AD 1MW INSTALLATI NELLA REGIONE PUGLIA (FONTE: ANEV - DATI AGGIORNATI AD APRILE 2012) .....	47
FIGURA 18 – ANDAMENTO DELLE INSTALLAZIONI DEGLI IMPIANTI NON SUPERIORI AD MW IN PROVINCIA DI FOGGIA (FONTE: ANEV – DATI AGGIORNATI AD APRILE 2012) .....	47
FIGURA 19 – RAPPRESENTAZIONE DELLA LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI EOLICI OFF – SHORE ATTUALMENTE IN FASE DI VALUTAZIONE.....	48
FIGURA 20 – SVILUPPO DELLE INSTALLAZIONI FOTOVOLTAICHE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA DAL 2006 AL 2011 .....	50
FIGURA 21: RAPPRESENTAZIONE DEL NUMERO E DELLA POTENZA DEGLI IMPIANTI INCENTIVATI CON IL I, II, III E IV CONTO ENERGIA .....	51
FIGURA 22 – RAPPRESENTAZIONE DELLA POTENZA INSTALLATA IN PROVINCIA DI FOGGIA RISPETTO ALLE ALTRE POTENZA PUGLIESE .....	53
FIGURA 23 - DISTRIBUZIONE PER CLASSI DI POTENZA DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI INSTALLATI AL 31 DICEMBRE 2011.....	56
FIGURA 24 – DISTRIBUZIONE DELLA POTENZA FOTOVOLTAICA PER UNITÀ DI SUPERFICIE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA .....	57
FIGURA 25: PRODUZIONE PROVINCIALE DI BIOENERGIE RISPETTO ALLA PRODUZIONE NAZIONALE. ....	59
FIGURA 26: PRODUZIONE PROVINCIALE DA BIOMASSA RISPETTO ALLA PRODUZIONE NAZIONALE. ....	59
FIGURA 27: PRODUZIONE PROVINCIALE DA RIFIUTI URBANI BIODEGRADABILI RISPETTO ALLA PRODUZIONE NAZIONALE. ....	59
FIGURA 28: PRODUZIONE PROVINCIALE DA BIOGAS RISPETTO ALLA PRODUZIONE NAZIONALE. ....	59
FIGURA 29: PRODUZIONE PROVINCIALE DA BIOLICUIDI RISPETTO ALLA PRODUZIONE NAZIONALE. ....	59
FIGURA 30: STATO DI AVANZAMENTO PRIE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA A MAGGIO 2010.....	65
FIGURA 31 - EVOLUZIONE NORMATIVA PUGLIESE IN MATERIA DI VIA .....	94
FIGURA 32 – EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA PUGLIESE IN MATERIA DI PROCEDIMENTI AUTORIZZATIVI DELLE FER .....	99
FIGURA 33 – PRINCIPALI INTERVENTI FINALIZZATI ALLA MAGGIORE PRODUZIONE DI FER SULLA LINEA 380KV .....	113

---

FIGURA 34 – STATO DELLA RETE E CRITICITÀ IN CAMPANIA, PUGLIA, BASILICATA E CALABRIA.....	114
FIGURA 35 – AREE A MAGGIORE CRITICITÀ PER LA SICUREZZA SULLA RETE PRIMARIA A 380 – 220 kV .....	115
FIGURA 36 – AREE DI MAGGIORE CRITICITÀ PER LA SICUREZZA DELLA RETE SECONDARIA A 150kV .....	116
FIGURA 37 – ANALISI NEL MEDIO TERMINE DELL’INDICE WTLR IN ASSENZA (A SINISTRA) ED IN PRESENZA (DESTRA) DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NEI PIANI DI SVILUPPO DI TERNA. ....	117
FIGURA 38 - ANALISI NEL LUNGO TERMINE DELL’INDICE WTLR IN ASSENZA (A SINISTRA) ED IN PRESENZA (DESTRA) DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI NEI PIANI DI SVILUPPO DI TERNA. ....	118
FIGURA 39 – RETE ELETTRICA A 380kV AL 31 DICEMBRE 2010 IN PUGLIA.....	120
FIGURA 40 – RETE ELETTRICA A 220 kV AL 31 DICEMBRE 2010 IN PUGLIA .....	121
FIGURA 41 – INTERVENTI PROGRAMMATI PER IMPIANTI A FONTE RINNOVABILE TRA CAMPANIA E PUGLIA .....	121
FIGURA 42: RAPPRESENTAZIONE DELLA POTENZA INSTALLATA E DEL POTENZIALE OCCUPAZIONALE IN ITALIA .....	126
FIGURA 43: ANALISI DEI LIVELLI OCCUPAZIONALI DOVUTE AL SETTORE EOLICO IN PUGLIA.....	128
FIGURA 44: BENEFICI AMBIENTALI ANNUALI DELL’EOLICO IN ITALIA CON 16.200MW INSTALLATI E 27,54 TWH PRODOTTI. ...	129
FIGURA 45 - EVOLUZIONE TEMPORALE DELLA DIMENSIONE DELLE TURBINE INSTALLATE IN PROVINCIA DI FOGGIA.....	133
FIGURA 46: NUMERO DI UNITÀ E POTENZA MEDIA DEGLI AEROGENERATORI INSTALLATI IN ITALIA .....	133
FIGURA 47 – RAPPRESENTAZIONE SU SCALA TERRITORIALE DEL COEFFICIENTE ZONALE E DEL COEFFICIENTE DI DISLIVELLO .....	150
FIGURA 48 – RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DEI BACINI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA .....	153
FIGURA 49 - POTENZIALE TEORICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA 1 kWp DI PANNELLI FOTOVOLTAICI IN ITALIA E IN PUGLIA. ....	163
FIGURA 50 – CONFRONTO TRA LA POTENZA INSTALLABILE CONSIDERANDO IL 100% DI MODULI IN SILICIO POLICRISTALLINO ED IN SILICIO AMORFO NELLA MINIMA E MASSIMA CONDIZIONE DI UTILIZZO DELLE SUPERFICI.....	167
FIGURA 51 - CONFRONTO TRA LA PRODUCIBILITÀ ANNUA CONSIDERANDO IL 100% DI MODULI IN SILICIO POLICRISTALLINO ED IN SILICIO AMORFO NELLA MINIMA E MASSIMA CONDIZIONE DI UTILIZZO DELLE SUPERFICI.....	167
FIGURA 52 - CONFRONTO TRA LA POTENZA INSTALLABILE CONSIDERANDO IL 100% DI MODULI IN SILICIO POLICRISTALLINO ED IN	

---

SILICIO AMORFO NELLA MINIMA E MASSIMA CONDIZIONE DI UTILIZZO DELLE SUPERFICI.....	169
FIGURA 53 - CONFRONTO TRA LA PRODUCIBILITÀ ANNUA CONSIDERANDO IL 100% DI MODULI IN SILICIO POLICRISTALLINO ED IN SILICIO AMORFO NELLA MINIMA E MASSIMA CONDIZIONE DI UTILIZZO DELLE SUPERFICI.....	170
FIGURA 54 – CASO 1: RAPPRESENTAZIONE DELLA POTENZA E DELLA PRODUCIBILITÀ NEL CASO DI MINIMO UTILIZZO DEL SUOLO DISPONIBILE NELLA DIVERSE COMBINAZIONI D’USO DEL SISTEMA FISSO E DEL SISTEMA AD INSEGUIMENTO CONSIDERANDO LE DUE DIVERSE TIPOLOGIE DI MODULI .....	171
FIGURA 55 – CASO 2: RAPPRESENTAZIONE DELLA POTENZA E DELLA PRODUCIBILITÀ NEL CASO DI MASSIMO UTILIZZO DEL SUOLO DISPONIBILE NELLA DIVERSE COMBINAZIONI D’USO DEL SISTEMA FISSO E DEL SISTEMA AD INSEGUIMENTO CONSIDERANDO LE DUE DIVERSE TIPOLOGIE DI MODULI .....	172
FIGURA 56 - RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI AZIENDALI.....	178
FIGURA 57 - CLASSI DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA E DI AZIENDE .....	179
FIGURA 58 – RIPARTIZIONE DELLA SAU .....	179
FIGURA 59 - POTENZIALE ENERGETICO DA FRUMENTO - TEP .....	191
FIGURA 60 - POTENZIALE ENERGETICO DA FRUMENTO - TEP/KMQ .....	191
FIGURA 61 - POTENZIALE ENERGETICO DA AVENA - TEP .....	192
FIGURA 62 - POTENZIALE ENERGETICO DA AVENA - TEP/KMQ .....	192
FIGURA 63 - POTENZIALE ENERGETICO DA RESIDUI CEREALICOLI - TEP.....	193
FIGURA 64 - POTENZIALE ENERGETICO DA RESIDUI CEREALICOLI - TEP/KMQ .....	193
FIGURA 65 - DIFFUSIONE OLIVETI PER ZONA ALTIMETRICA.....	200
FIGURA 67 – RASTRELLO PER CONCENTRAMENTO IN CAPEZZAGNA .....	203
FIGURA 68 - GIRORAMI IN OLIVETO.....	203
FIGURA 69 - TRINCIA-SARMENTI IN OLIVETI .....	204
FIGURA 70 - BRUCIATURE DI RAMAGLIE IN OLIVETI.....	204
FIGURA 71 - MINIROTOIMBALLATRICE .....	206

---

FIGURA 72 - ROTOIMBALLATRICE.....	206
FIGURA 73 - IMBALLATRICE PRISMATICA PER SARMENTI .....	207
FIGURA 74 - MINI-IMBALLATRICE CON SISTEMA DI CARICO IN VIGNETO .....	208
FIGURA 75 - CARICATRINCIARACCOGLITRICE .....	209
FIGURA 76 - TRINCIARACCOGLITRICI CON SCARICO IN BIG-BAG O CASSONI .....	209
FIGURA 77 - TRINCIARACCOGLITRICE CON BIOTRITURATORE .....	210
FIGURA 78 - PROVE IN CAMPO DI RACCOLTE DI POTATURE DI OLIVO .....	213
FIGURA 79 – GLI IMPIEGHI DI BIOMASSE LEGNOSE NELLE DIVERSE FILIERE PRODUTTIVE .....	223
FIGURA 80 – LA FILIERA DEGLI IMPIEGHI DI BIOMASSE LEGNOSE A FINI ENERGETICI.....	224
FIGURA 81 - SCHEMA DI STRUTTURAZIONI DI FILIERA DI RACCOLTA.....	227
FIGURA 82 - ABBATTIMENTO CON MOTOSEGA .....	228
FIGURA 83 - ABBATTIMENTO CON FELLER.....	228
FIGURA 84 - ABBATTITRICE TIPO BOBCAT .....	228
FIGURA 85 - SRAMATURA E DEPEZZATURA CON MOTOSEGA.....	229
FIGURA 86 - SRAMATURA CON PROCESSORE.....	229
FIGURA 87 – IMBALLATRICE FORESTALE .....	229
FIGURA 88 - CONCENTRAMENTO.....	230
FIGURA 89 - ESBOSCO CON TRATTORE E VERRICELLI .....	230
FIGURA 90 - IMPOSTO .....	230
FIGURA 91 - ESBOSCO CON FORWARDER.....	230
FIGURA 92 - ESBOSCO CON TELEFERICA .....	230
FIGURA 93 - CIPPATORE MOBILE SU CAMION .....	231
FIGURA 94 - POTENZIALE ENERGETICO DA RESIDUI FORESTALI - TEP .....	237

---

FIGURA 95 - POTENZIALE ENERGETICO DA RESIDUI FORESTALI - TEP/KMQ .....	237
FIGURA 96 – BILANCIO DI MASSA PER LE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI FRANTOIO.....	243
FIGURA 97 - PROCESSO DI PRODUZIONE DEL VINO .....	250
FIGURA 98 - PROCESSO DI PRODUZIONE DI FORMAGGI .....	254
FIGURA 99 - POTENZIALE ENERGETICO DA SOTTOPRODOTTI DEL COMPARTO LATTIERO CASEARIO - TEP.....	256
FIGURA 100 -POTENZIALE ENERGETICO DA SOTTOPRODOTTI DEL COMPARTO LATTIERO CASEARIO - TEP .....	257
FIGURA 101 - ADATTABILITÀ DI COLTURE ENERGETICHE S1 (MOLTO ADATTO) - S3 (MARGINALMENTE ADATTO) - N1 (QUASI NON ADATTO) N1 (NON ADATTO).....	261
FIGURA 102 - POTENZIALE ENERGETICO DA PANICO - TEP .....	263
FIGURA 103 - POTENZIALE ENERGETICO DA PANICO - TEP/KMQ .....	263
FIGURA 104 - POTENZIALE ENERGETICO PER LA COLTIVAZIONE DI BRASSICA CARENATA - TEP .....	265
FIGURA 105 - POTENZIALE ENERGETICO PER LA COLTIVAZIONE DI BRASSICA CARENATA - TEP/KMQ .....	266
FIGURA 106 - POTENZIALE ENERGETICO PER LA FILIERA DI TERMO-COMBUSTIONE.....	268
FIGURA 107 - POTENZIALE ENERGETICO PER LA FILIERA DI TERMO-COMBUSTIONE.....	268
FIGURA 108 – RAPPRESENTAZIONE DEI PARCHI NATURALI NAZIONALI E REGIONALI, DELLE ZPS E DEI SIC PRESENTI IN PROVINCIA DI FOGGIA.....	274
FIGURA 109 – RAPPRESENTAZIONE DELLE AREE URBANIZZATE NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI FOGGIA .....	275
FIGURA 110 – PRODUCIBILITÀ SPECIFICA MEDIA ANNUA DELLA PROVINCIA DI FOGGIA A 75M SLT.....	276
FIGURA 111 – RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DELL’EOLICO ON- SHORE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO “BURDEN SHARING” .....	278
FIGURA 112 – RAPPRESENTAZIONE DELLA BATIMETRIA E DELLA DISTANZA DALLA COSTA.....	280
FIGURA 113 – RAPPRESENTAZIONE DELLE AREE POTENZIALMENTE IDONEE ALL’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI EOLICI OFF-SHORE IN BASE ALLE INDICAZIONI FORNITE DALDECRETO SUL BURDEN SHARING.....	281
FIGURA 114 – ESTRATTO DELLA MAPPA DELLA VELOCITÀ ANNUA MEDIA DEL VENTO A 75 S.L.M. ....	282

---

FIGURA 115 – ESTRATTO DELLA MAPPA DELLA PRODUCIBILITÀ SPECIFICA MEDIA A 75 M S.L.M.....	283
FIGURA 116 – RAPPRESENTAZIONE DELLA SOVRAPPOSIZIONE TRA LE AREE POTENZIALMENTE IDONEE E LA CARTOGRAFIA DERIVATE DALL’ANALISI DELLA POTENZIALITÀ DEL SITO.....	284
FIGURA 117 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DELL’EOLICO OFF- SHORE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	286
FIGURA 118 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	288
FIGURA 119 - MAPPA DI ELIOFANIA ASSOLUTA MEDIA ANNUA .....	290
FIGURA 120 - INDIVIDUAZIONE ZONE CON PROBABILE MASSIMO ANNUALE DI DNI.....	290
FIGURA 121 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SOLARE A CONCENTRAZIONE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	293
FIGURA 122 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA NEL SETTORE DELLE BIOMASSE NELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	297
FIGURA 123 – RAPPRESENTAZIONE E CONFRONTO DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SETTORE EOLICO E, FOTOVOLTAICO E DELLE BIOMASSE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA SECONDO LO SCENARIO DI RIFERIMENTO O BURDEN SHARING. ....	298
FIGURA 124 – COMPOSIZIONE DELLA PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN PROVINCIA DI FOGGIA SECONDO LO SCENARIO “BURDEN SHARING”.....	298
FIGURA 125 – RAPPRESENTAZIONE DELLA QUOTA PARTE DEL CONTRIBUTO ALLA PRODUZIONE DA FER DELLA PROVINCIA DI FOGGIA RISPETTO ALLA PRODUZIONE REGIONALE IN BASE AL DECRETO “BURDEN SHARING” .....	299
FIGURA 126 - RAPPRESENTAZIONE DELLA QUOTA PARTE DEL CONTRIBUTO ALLA PRODUZIONE DA FER DELLA REGIONE PUGLIA RISPETTO ALLA PRODUZIONE NAZIONALE IN BASE AL PAN 2010. ....	300
FIGURA 127 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DELL’EOLICO ON – SHORE NELLO SCENARIO “BASE”. LA POTENZA È ESPRESSA IN TERMINI DI POTENZA ELETTRICA EFFICIENTE.....	304
FIGURA 128 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NELLO SCENARIO “BASE” .....	308
FIGURA 129 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA NEL SETTORE DELLE BIOMASSE NELLO SCENARIO “BASE”. .....	311

---

FIGURA 130 - RAPPRESENTAZIONE E CONFRONTO DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SETTORE EOLICO E, FOTOVOLTAICO E DELLE BIOMASSE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA SECONDO LO SCENARIO "BASE" .....	312
FIGURA 131 - COMPOSIZIONE DELLA PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN PROVINCIA DI FOGGIA SECONDO LO SCENARIO "BASE".....	312
FIGURA 132 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DELL'EOLICO ON – SHORE NELLO SCENARIO "POLICY" ....	318
FIGURA 133 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SOLARE FOTOVOLTAICO NELLO SCENARIO "POLICY" ..	322
FIGURA 134 - RAPPRESENTAZIONE DELLE DINAMICHE DI CRESCITA NEL SETTORE DELLE BIOMASSE NELLO SCENARIO "POLICY" .....	326
FIGURA 135 - RAPPRESENTAZIONE E CONFRONTO DELLE DINAMICHE DI CRESCITA DEL SETTORE EOLICO E, FOTOVOLTAICO E DELLE BIOMASSE NELLA PROVINCIA DI FOGGIA SECONDO LO SCENARIO POLICY .....	327
FIGURA 136 - COMPOSIZIONE DELLA PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI IN PROVINCIA DI FOGGIA SECONDO POLICY. ....	327
FIGURA 137 – EOLICO ON SHORE: RAPPRESENTAZIONE DELLO SCOSTAMENTO DELLO SCENARIO "BASE" E DELLO SCENARIO "POLICY" RISPETTO ALLO SCENARIO DI "RIFERIMENTO" O BURDEN SHARING .....	329
FIGURA 138 - EOLICO OFF SHORE: RAPPRESENTAZIONE DELLO SCOSTAMENTO DELLO SCENARIO "BASE" E DELLO SCENARIO "POLICY" RISPETTO ALLO SCENARIO DI "RIFERIMENTO" O BURDEN SHARING .....	331
FIGURA 139 – SOLARE FOTOVOLTAICO: RAPPRESENTAZIONE DELLO SCOSTAMENTO DELLO SCENARIO "BASE" E DELLO SCENARIO "POLICY" RISPETTO ALLO SCENARIO DI "RIFERIMENTO" O BURDEN SHARING .....	332
FIGURA 140 - SOLARE TERMODINAMICO: RAPPRESENTAZIONE DELLO SCOSTAMENTO DELLO SCENARIO "BASE" E DELLO SCENARIO "POLICY" RISPETTO ALLO SCENARIO DI "RIFERIMENTO" O BURDEN SHARING .....	334
FIGURA 141 - BIOMASSE: RAPPRESENTAZIONE DELLO SCOSTAMENTO DELLO SCENARIO "BASE" E DELLO SCENARIO "POLICY" RISPETTO ALLO SCENARIO DI "RIFERIMENTO" O BURDEN SHARING .....	335
FIGURA 142 - RAPPRESENTAZIONE DELLO SCOSTAMENTO DELLO SCENARIO "BASE" E DELLO SCENARIO "POLICY" RISPETTO ALLO SCENARIO DI "RIFERIMENTO" O BURDEN SHARING.....	337
FIGURA 143 – ESEMPIO DI IMPIANTO A CONCENTRAZIONE A DISCHI PARABOLICI.....	339

---

FIGURA 144 – CENTRALE TERMODINAMICA A TORRE A BARSTOW – CALIFORNIA (USA) .....	340
FIGURA 145 - IMPIANTO A COLLETTORI PARABOLICI LINEARI DI KRAMER JUCTION (CALIFORNIA) .....	341
FIGURA 146 – CONFRONTO DELLA RIPARTIZIONE DEL SOLARE TERMODINAMICO NEI DUE STUDI SOPRA INDICATI.....	346

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – NUMERO E POTENZA INSTALLATA DA FONTE FOTOVOLTAICA AL 31 DICEMBRE 2011 PROVINCE PUGLIESI E REGIONI ITALIANE .....	31
TABELLA 2 - NUMERO E POTENZA DI FONTE FOTOVOLTAICA INSTALLATA NELL'ANNO 2011 .....	33
TABELLA 3 –NUMERO E POTENZA INSTALLATA DA FONTE EOLICA AL 31 DICEMBRE 2011 PROVINCIA DI FOGGIA E REGIONI ITALIANE .....	35
TABELLA 4 - INDICATORI DI DENSITÀ TERRITORIALE PER COMUNE DELLA PROVINCIA DI FOGGIA.....	39
TABELLA 5 - INDICATORI DI DENSITÀ DEMOGRAFICA PER COMUNE DELLA PROVINCIA DI FOGGIA5 .....	40
TABELLA 6 - INDICATORI DI DENSITÀ TERRITORIALE E DEMOGRAFICA DELLA PROVINCIA DI FOGGIA E DELLE REGIONI ITALIANE MAGGIORMENTE ATTIVE NEL SETTORE EOLICO A SETTEMBRE 2011 .....	42
TABELLA 7 - INDICATORI DI DENSITÀ TERRITORIALE E DEMOGRAFICA DELLA PROVINCIA DI FOGGIA E DELLE PROVINCE DELLE REGIONI ITALIANE MAGGIORMENTE ATTIVE NEL SETTORE EOLICO AL 31 DICEMBRE 2011 .....	43
TABELLA 8 – POTENZA EOLICA INSTALLATA IN PROVINCIA DI FOGGIA E NELLE ALTRE PROVINCE PUGLIESI AL 2011 .....	44
TABELLA 9 - POTENZA INSTALLATA NELLA PROVINCIA DI FOGGIA E RISPETTO AL TOTALE NAZIONALE AL 2011.....	45
TABELLA 10 – IMPIANTI EOLICO OFF – SHORE PROPOSTI NELLA PROVINCIA DI FOGGIA .....	49
TABELLA 11 – INDICAZIONE DELLA SUPERFICIE INTERESSATA ATTUALMENTE DALLE RICHIESTE DI IMPIANTI EOLICI OFF – SHORE IN PROVINCIA DI FOGGIA .....	49
TABELLA 12 - POTENZA E IMPIANTI INCENTIVATI CON IL I - II III E IV CONTO ENERGIA AL 31/12/2011. ....	51
TABELLA 13 - POTENZA TOTALE, NUMERO DI IMPIANTI INSTALLATI, TAGLIA MEDIA, DENSITÀ DI POTENZA E POTENZA PROCAPITE NELLE PROVINCE PUGLIESI AL 31 DICEMBRE 2011 .....	52

---

TABELLA 14 - PRODUCIBILITÀ E PRODUCIBILITÀ PROCAPITE NELLE PROVINCE PUGLIESI AL 2011 .....	52
TABELLA 15 - INDICATORI DI DENSITÀ TERRITORIALE E DEMOGRAFICA DELLA POTENZA FOTOVOLTAICA INSTALLATA NEI COMUNI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA AL 31/12/2011 .....	54
TABELLA 16 – SOGLIE DI POTENZA LIMITE PER L’ ASSOGETTABILITÀ AL REGIME DELL’AUTORIZZAZIONE UNICA PER GLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI.....	67
TABELLA 17 – INTERVENTI DA ASSOGETTARE A PAS E A COMUNICAZIONE AI SENSI DELLE LINEE GUIDA NAZIONALI.....	68
TABELLA 18 – CUMULABILITÀ DEGLI INCENTIVI PREVISTI DAL IV CONTO ENERGIA.....	80
TABELLA 19 – TARIFFE INDIVIDUATE DAL IV CONTO ENERGIA PER I 1° E 2° SEMESTRE 2012 IN €/KWH. ....	80
TABELLA 20 – TARIFFE INCENTIVANTI PREVISTE DAL IV CONTO ENERGIA PER IL 1° SEMESTRE 2013 .....	81
TABELLA 21 – RIDUZIONI PROGRAMMATE PER I SEMESTRI SUCCESSIVI AL 1° SEMESTRE 2013 APPLICATE ALLE TARIFFE DEL SEMESTRE PRECEDENTE .....	81
TABELLA 22 - VALORI DELLE TARIFFE INCENTIVANTI PER IMPIANTI SU EDIFICIO NEL PERIODO DI APPLICAZIONE DEL QUINTO CONTO ENERGIA .....	86
TABELLA 23 - VALORI DELLE TARIFFE INCENTIVANTI PER IMPIANTI GLI ALTRI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEL PERIODO DI APPLICAZIONE DEL QUINTO CONTO ENERGIA.....	86
TABELLA 24 – TRAIETTORIA DEI CONSUMI FINALI LORDI REGIONALI – VALORI IN [KTEP] .....	91
TABELLA 25 - TRAIETTORIA DEI CONSUMI REGIONALI DA FONTI RINNOVABILI (FER – E E FER - C – VALORI IN [KTEP] .....	91
TABELLA 26 - TRAIETTORIA DEGLI OBIETTIVI REGIONALI DALL’ANNO INIZIALE DI RIFERIMENTO AL 2020 – VALORI IN [%] .....	92
TABELLA 27 - COMPETENZA IN MATERIA DI VIA PER IMPIANTI EOLICI (AGGIORNAMENTO 2011) .....	104
TABELLA 28 - QUADRO SINOTTICO AU/DIA -SCIA REGIONE PUGLIA, EOLICO ON-SHORE. ....	105
TABELLA 29 - COMPETENZA IN MATERIA DI VIA PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI (AGGIORNAMENTO 2011).....	106
TABELLA 30 - QUADRO SINOTTICO AU/DIA - SCIA REGIONE PUGLIA, FOTOVOLTAICO .....	107
TABELLA 31 - QUADRO SINOTTICO AU/DIA-SCIA REGIONE PUGLIA, BIOMASSE .....	110
TABELLA 32 – PRINCIPALI INTERVENTI PER GARANTIRE LA PRODUZIONE DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI .....	119

---

TABELLA 33: STIME OCCUPAZIONALI NEL SETTORE DELL'ENERGIA EOLICO IN ITALIA AL 2011.....	124
TABELLA 34: STIMA DEL POTENZIALE OCCUPAZIONALE NEL SETTORE DELL'ENERGIA EOLICA IN ITALIA AL 2020 .....	124
TABELLA 35: STIMA DELLA POTENZIALE VARIAZIONE OCCUPAZIONALE NEL SETTORE DELL'ENERGIA EOLICA IN ITALI DAL 2011 AL 2020 .....	125
TABELLA 36 - BENEFICI OCCUPAZIONALI AL 2020. ....	127
TABELLA 37 - CLASSIFICAZIONE DIMENSIONALE DELLA TECNOLOGIA EOLICA.....	130
TABELLA 38 - TECNOLOGIE FOTOVOLTAICHE A CONFRONTO .....	134
TABELLA 39 - SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI A FONTE RINNOVABILE PER TIPOLOGIA .....	144
TABELLA 40 - DEFINIZIONE DI COEFFICIENTI, ASSOCIATI A DIVERSI VALORI DI DISLIVELLI TERRITORIALI. ....	147
TABELLA 41 - DEFINIZIONE DI COEFFICIENTI, ASSOCIATI A DIFFERENTI ZONE ALTIMETRICHE. ....	148
TABELLA 42: VALORI DEI COEFFICIENTI DI DISLIVELLO E ZONALE PER OGNI COMUNE. ....	149
TABELLA 43 -- CLASSIFICAZIONE DELLA VENTOSITÀ, SULLA BASE DELLA VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO MISURATA ALL'ALTEZZA DI 100 M/SLM .....	152
TABELLA 44 -- CLASSIFICAZIONE DELLA VENTOSITÀ, SULLA BASE DELLA VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO MISURATA ALL'ALTEZZA DI 25 M/SLM .....	152
TABELLA 45 - AREA PAESAGGISTICA, VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO, VENTOSITÀ, POTENZIALE EOLICO PER CIASCUN COMUNE DELLA PROVINCIA DI FOGGIA IN RIFERIMENTO AL GRUPPO 1 – IMPIANTI SU EDIFICI.....	153
TABELLA 46 - AREA PAESAGGISTICA, VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO, VENTOSITÀ, POTENZIALE EOLICO PER CIASCUN COMUNE DELLA PROVINCIA DI FOGGIA IN RIFERIMENTO AL GRUPPO 2 – IMPIANTI MINIEOLICI.....	155
TABELLA 47 - AREA PAESAGGISTICA, VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO,VENTOSITÀ, POTENZIALE EOLICO PER CIASCUN COMUNE DELLA PROVINCIA DI FOGGIA IN RIFERIMENTO AL GRUPPO 3 – IMPIANTI IMINIEOLICI DIVERSI DEI PRECEDENTI CON P≤60KW .....	156
TABELLA 48 - AREA PAESAGGISTICA, VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO, VENTOSITÀ, POTENZIALE EOLICO PER CIASCUN COMUNE DELLA PROVINCIA DI FOGGIA IN RIFERIMENTO AL GRUPPO 4 – PARCHI EOLICI O SINGOLI WTG CON P≥60KW .....	158

---

TABELLA 49 – SUDDIVISIONE TRA I VARI BACINI DELLA POTENZA INSTALLABILE IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DI IMPIANTI.....	159
TABELLA 50: SUPERFICIE TEORICA AREE INDUSTRIALI E COMMERCIALI DELLA PROVINCIA DI FOGGIA.....	165
TABELLA 51 – TABELLA DI SINTESI DEL CALCOLO DEL POTENZIALE DEL FOTOVOLTAICO .....	174
TABELLA 52 - CLASSI DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA E DI AZIENDE .....	178
TABELLA 53 – ESTENSIONE SEMINATIVI – ISTAT 2011 .....	180
TABELLA 54 – ESTENSIONE COLTURE ARBOREE – ISTAT 2011 .....	181
TABELLA 55 – ESTENSIONE BOSCHI – INFC 2007.....	182
TABELLA 56 – FRANTOI – AGENCONTROL 2004-2005.....	183
TABELLA 57 - NUMERO DI UNITÀ PRODUTTIVE OPERANTI NEL SETTORE LATTIERO-CASEARIO .....	184
TABELLA 58 - PRODUZIONE INDUSTRIALE DI LATTE ALIMENTARE, DI BURRO E DI FORMAGGIO .....	184
TABELLA 59 - PERIODI DI PRODUZIONE DI PAGLIE .....	187
TABELLA 60 - CONSUMO DI PAGLIA NEL COMPARTO ZOOTECNICO .....	190
TABELLA 61 - PERIODI DI POTATURA.....	196
TABELLA 62 - VALORI DI UMIDITÀ SUL TAL QUALE .....	197
TABELLA 63 - PERIODI DI POTATURA DI PRODUZIONE .....	201
FIGURA 66 - SCHEMA DI STRUTTURAZIONI DI FILIERA DI RACCOLTA.....	202
TABELLA 64 - DATI DI PROVE DI RACCOLTA IN CAMPO, FONTE: AA.VV. ....	211
TABELLA 65 - DATI DI PROVE DI RACCOLTA IN CAMPO, FONTE: AA.VV. ....	212
TABELLA 66 - PARAMETRI DI PRODUCIBILITÀ DI BIOMASSA.....	212
TABELLA 67 - PARAMETRI DI PRODUCIBILITÀ DI RESIDUI DA OLIVETI .....	214
TABELLA 68 - PERIODI DI POTATURA DEI BOSCHI .....	226
TABELLA 69 - CLASSIFICAZIONE DEI BOSCHI SECONDO INFC.....	233
TABELLA 70 - INDICI DI PRODUCIBILITÀ PROVINCIALE DI BIOMASSA (T/HA).....	235

---

TABELLA 71 - INDICI DI PRODUCIBILITÀ PROVINCIALE DI BIOMASSA (T/HA).....	236
TABELLA 72 - SISTEMI DI ESTRAZIONI A PRESSIONE .....	238
TABELLA 73 – SISTEMI DI ESTRAZIONI A CENTRIFUGAZIONE .....	240
TABELLA 74 - TIPOLOGIA DI STRUTTURE DI FRANTOI .....	241
TABELLA 75 - PERIODO DI PRODUZIONE DELLE SANSE VERGINI .....	242
TABELLA 76 - CARATTERISTICHE DELLE SANSE VERGINI PRESENTI SUL MERCATO .....	246
TABELLA 77 - VALORIZZAZIONE DI SANSE VERGINI MEDIANTE COMBUSTIONE ED IMPIANTI A BIOGAS.....	248
TABELLA 78 - VALORIZZAZIONE DI SANSE VERGINI MEDIANTE COMBUSTIONE .....	249
TABELLA 79 - BILANCIO DI MASSA DELLA PRODUZIONE DI VINO .....	252
TABELLA 80 - PRODUZIONE LORDA DI VINACCE VERGINI .....	253
TABELLA 81 - DATI REGIONALI DI PRODUZIONE DI LATTE E CAPI BOVINO-BUFALINI E OVINO-CAPRINI .....	255
TABELLA 82 - DISTRETTO ENERGETICO PER LA VALORIZZAZIONE DI SOTTOPRODOTTI DEL COMPARTO LATTIERO CASEARIO.....	256
TABELLA 83 - COLTURE DELLA FILIERA DELLE BIOMASSE METANIGENE .....	261
TABELLA 84 – POTERE CALORICO INFERIORE DEL PANICUM .....	262
TABELLA 85 - DISTRETTI ENERGETICI PER LA COLTIVAZIONE DI PANICO .....	264
TABELLA 86 - DISTRETTI ENERGETICI PER LA COLTIVAZIONE DI BRASSICA CARINATA .....	265
TABELLA 87 - POTENZIALE ENERGETICO DELLA FILIERA DI TERMO-COMBUSTIONE .....	267
TABELLA 88 – CALCOLO DELLA POTENZA INSTALLABILE AL 2020 IN BASE ALLE INDICAZIONI FORNITE DAL DECRETO BURDEN SHARING .....	284
TABELLA 89 - EOLICO ON SHORE: SCOSTAMENTI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	328
TABELLA 90 – EOLICO OFF – SHORE: SCOSTAMENTI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	330
TABELLA 91 – SOLARE FOTOVOLTAICO: SCOSTAMENTI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	331
TABELLA 92 . SOLARE TERMODINAMICO: SCOSTAMENTI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	333

---

TABELLA 93 - BIOMASSE: SCOSTAMENTI RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO.....	334
TABELLA 94 – SCOSTAMENTO TOTALE RISPETTO ALLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	336
TABELLA 95 – STIMA DELLA RIPARTIZIONE DEL SOLARE TERMODINAMICO IN ITALIA.....	344
TABELLA 96 – STIMA DELLA RIPARTIZIONE DEL SOLARE TERMODINAMICO IN ITALIA.....	345

---

## ➤ INTRODUZIONE

Il presente documento di pianificazione, frutto del lavoro del POI Energia – Piano Operativo Integrato stralcio del PTCP della Provincia di Foggia - ha l'obiettivo di effettuare una ricognizione del sistema energetico elettrico provinciale e di identificare i criteri per lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel territorio.

L'opera di ricognizione è di fondamentale importanza per definire le strategie di sviluppo future ed i possibili trend di crescita. Oltre alla produzione termoelettrica, in grande misura fornita dall'impianto a ciclo combinato di Candela, va rilevata la crescita esponenziale negli ultimi anni della produzione da fonte eolica e fotovoltaica (quest'ultima con avvio del boom nel 2010 e crescita significativa nel 2011).

Infatti, l'analisi relativa alla produzione da fonti energetiche primarie ha evidenziato come negli ultimi anni si sia modificata la composizione delle fonti primarie passando da una predominanza della componente gassosa fino al 2008 ad una predominanza di energia rinnovabile dal 2008 ad oggi, dato che di per se fa della Provincia di Foggia un territorio ad "energia verde" con posizione di assoluta leadership in Italia nella produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Il superamento delle rinnovabili sulla produzione da fonti convenzionali è stato determinato dal vertiginoso incremento di produzione dovuto alle installazioni eoliche e in parte fotovoltaiche: considerando un incremento di potenza complessiva installata passando da 108 MW nel 1999 a oltre 2.009 MW stimati nel 2011, le fonti rinnovabili contano in termini di capacità installata oltre 1.200 MW ovvero pari al 60% della potenza elettrica complessiva.

Nonostante l'entrata in esercizio della centrale termoelettrica di San Severo nel secondo semestre del 2010 con una capacità installata di 408 MW che si aggiunge ai 380 MW della centrale turbogas di Candela, la potenza complessiva installata dai cicli combinati a gas raggiunge i 788 MW.

Se si considera la sovracapacità produttiva in Puglia, ed in generale nel sistema elettrico nazionale, delle centrali termoelettriche è lecito attendersi nel lungo termine un progressivo divario della produzione delle fonti rinnovabili, rispetto a quella termoelettrica sia per le ridotte chance associate

---

alla costruzione di nuovi cicli combinati come quello di Foggia Energia sul territorio provinciale, sia per i coefficienti di utilizzo decrescenti delle centrali termoelettriche (infatti il coefficiente di utilizzo dei cicli combinati è precipitato a circa 2000 ore di funzionamento annuo rispetto alle 8000 di funzionamento a regime).

In questo quadro si è determinato un surplus eccezionale di energia elettrica prodotta in Provincia di Foggia rispetto a quella consumata corrispondente ad eccesso di offerta del 158% nel 2011. Nonostante i dati siano provvisori e non tengano conto dell'effettiva produzione del recente impianto a ciclo combinato di San Severo, visti i trend di sviluppo delle sole fonti rinnovabili che da sole riuscivano a soddisfare l'intero fabbisogno di energia elettrica provinciale nel 2010 (eccedendo del 13%), mentre nel 2011, anche per effetto della contrazione dei consumi, si stima che il surplus di energia verde sia compreso tra il 25-30% dell'intero fabbisogno elettrico provinciale.

Questo configura la Provincia di Foggia come un'esportatrice netta di energia elettrica, dato che conferma la vocazione pugliese alla produzione di energia (+ 79 % nel 2010) grazie soprattutto grande contributo del polo industriale di Brindisi e recentemente anche alla grande diffusione del fotovoltaico nel territorio brindisino e nel Salento.

In relazione alla potenza fotovoltaica installata, si segnala che nel solo 2011 è stata installata il 77% (1.500 impianti installati nel 2011 rispetto ad un totale di 2.264 impianti) del totale degli impianti fotovoltaici attualmente presenti sul territorio dal 2006 ad oggi, dato sicuramente determinato dalla corsa alle installazioni dovuta all'entrata in vigore del "Salva Alcoa" che ha esteso gli incentivi più vantaggiosi del II Conto Energia agli impianti che hanno concluso i lavori entro dicembre 2010 e sono entrati in esercizio entro giugno 2011. A tale risultato ha contribuito anche corsa agli incentivi del III Conto Energia i cui effetti sono stati profondamente rivisti con il Decreto Romani che ha aperto la strada all'ultimo decreto del IV Conto Energia limitando fortemente le prospettive di installazione degli impianti fotovoltaici a terra.

Per quanto riguarda il settore dell'eolico il territorio provinciale è stato in grado di raccogliere, tra i primi in Italia, la sfida dell'energia pulita, infatti nei primi anni la quasi totalità delle installazioni eoliche italiane coincidevano con la potenza eolica installata nella capitanata.

---

Ad oggi la Provincia di Foggia con una potenza installata di 1.233 MW al 2011 ricopre il 90% delle installazioni eoliche pugliesi e si colloca al secondo posto su scala nazionale solo dopo l'intera regione siciliana che nell'intero territorio regionale conta una capacità eolica di 1.661MW.

Un altro fattore da segnalare è relativo alla densità territoriale dell'eolico che in provincia di Foggia risulta pari a 0,18 MW/km<sup>2</sup> la più alta in assoluto confrontando tali indicatori nelle provincie delle altre regioni maggiormente attive nel settore dell'eolico, quali la Sicilia, il Molise e la Campania.

Questi dati ad oggi assumono grande rilevanza alla luce delle sfide future e della centralità delle tematiche dello sviluppo sostenibile e del ruolo centrale delle fonti rinnovabili nella *governance* Stato-Regioni che si riverbera nella politica comunitaria sui cambiamenti climatici e sulla diversificazione e sicurezza del sistema energetico europeo.

La Capitanata in questo scenario gioca un ruolo di protagonista nello sviluppo delle fonti rinnovabili e, senza ombra di dubbio, può definirsi la “Provincia più verde d'Italia”.

Ciononostante, come per tutti i processi di sviluppo, ci sono pro e contro connessi ad uno sviluppo indiscriminato dell'energia pulita. Il territorio provinciale è particolarmente idoneo alla produzione di energia eolica e fotovoltaica.

Su tutti basta citare l'esempio dell'eolico per rendere evidente la scarsa coerenza tra attrattività energetica e programmazione regionale<sup>1</sup> dello sviluppo delle fonti rinnovabili. Infatti, i caratteri di vocazionalità per la valorizzazione dell'eolico sono molto più accentuati nell'Appennino Daunio, mentre il potenziale produttivo residuo – se consideriamo il cosiddetto “green-field” ovvero le nuove centrali - sembra essere eminentemente concentrato nel Tavoliere e in parte anche in alcuni ambiti territoriali del Gargano.

Rispetto ai possibili scenari futuri assumono particolare importanza le innovazioni di carattere regolamentare-autorizzativo e delle politiche incentivanti per le fonti rinnovabili che, sia sul piano

---

<sup>1</sup> “Linee Guida della Regione Puglia ed il R.R. 24/10” per la definizione delle aree potenzialmente non idonee alla localizzazione di impianti a fonti rinnovabili.

---

nazionale sia regionale, si sono caratterizzate negli ultimo decennio per una permanente condizione di incertezza e instabilità, passando da fasi di grandi “eccessi” tanto nella generosità del sistema di incentivazione quanto nella deregolamentazione degli iter autorizzativi regionali, alternando poi fasi di draconiane revisioni al ribasso degli incentivi o periodi di moratoria e drastica selezione dei progetti autorizzati.

Per avere una lente interpretativa dei futuri scenari realizzativi nel territorio provinciale assume centralità il nuovo sistema autorizzativo pugliese che ha fortemente differenziato gli iter amministrativi in relazione alle diverse tipologie di fonti e taglie di impianto a cui è stato accoppiato un sistema localizzativo, nonché il nuovo Progetto .D.L. della Regione Puglia relativo alla regolamentazione sull’uso efficiente dell’energia da fonti rinnovabili.

In tal senso, rilevanza assume sicuramente la semplificazione autorizzativa per impianti a fonti rinnovabili di piccola taglia introdotta già dalle linee guida nazionali, poi dal D.Lgs. 28/2011 e recepite dalla Regione Puglia con le linee guida regionali: tali semplificazioni interessano in particolar modo gli impianti minieolici e di impianti fotovoltaici su edifici, a questo si aggiunge la semplificazione che sarà introdotto nel caso di approvazione della nuova proposta di legge, secondo la quale gli impianti eolici fino a 200 kW, gli impianti solari FV realizzati in aree già degradate fino ad 1 MW e gli impianti a biomassa, biogas di potenza fino a 200 kW potranno essere autorizzati tramite Procedura Abilitativa Semplificata (P.A.S.).

Altro aspetto rilevante è rappresentato dal riflusso dei sistemi incentivanti iniziata, per il fotovoltaico, con il IV Conto Energia e proseguita con il V Conto Energia con una pesante riduzione delle tariffe per cosiddetti “grandi impianti” con l’introduzione, in un regime transitorio, di un sistema contingentato – sulla base di un budget massimo di spesa annua - per la realizzazione di tali impianti mediante lo strumento del “Registro Grandi impianti del GSE”.

Inoltre, il d.lgs. 28/2011 estende a tutti gli impianti di taglia media e piccola il “sistema feed-in tariff” della tariffa omnicomprensiva per gli impianti entrati in esercizio in data successiva al 31/12/2012, mettendo in soffitta il sistema dei Certificati verdi, che saranno comunque ritirati nel

---

periodo transitorio dal GSE fino al 2015, ed introduce il meccanismo delle aste a ribasso per impianti superiori alla potenza di soglia individuata da prima in 5MW.

Tale situazione di incertezza, senza visibilità delle politiche di incentivazione post-2012, ha avuto come immediata conseguenza in termini di impatto industriale da un lato una corsa spasmodica alle installazioni entro il 31/12/2012, nei limiti del contesto finanziario di riferimento e al contempo un freno alle nuove installazioni per il futuro legato essenzialmente al paventato blocco della dinamica di investimenti sul territorio nazionale.

La situazione di incertezza è stata interrotta agli inizi di luglio 2012 quando sono entrati in vigore il V conto energia per il FV ed il Decreto incentivi FER. Pertanto ad oggi per il settore eolico assume grande importanza la finestra opportunità del primo quadrimestre del 2013 concessa dal decreto FER, che permette agli impianti a fonti rinnovabili elettriche che sono stati autorizzati prima dell'entrata in vigore del decreto ossia 11/07/2012 e che entrano in esercizio entro il 30 aprile 2012 di poter optare per i meccanismi incentivanti attualmente vigenti con una riduzione delle tariffe incentivanti e dei coefficienti moltiplicativi dei C.V. del 3% a partire da gennaio 2013.

Questo determinerà sicuramente una pressione che intensificherà la corsa alle installazioni per gli biomassa ma principalmente eolici che sono stati autorizzati nella Capitanata prima di luglio 2012.

Infine, l'approfondimento dedicato alle biomasse evidenzia le enormi potenzialità della produzione di energia da queste risorse. L'utilizzo di una risorsa abbondante, grazie alla forte predisposizione agricola dell'economia foggiana, permette d'altro canto di rispettare criteri di sostenibilità dello sviluppo attraverso l'attivazione di filiere corte, ovvero di forte vicinanza tra i luoghi di produzione della biomassa, di produzione dell'energia e dell'utilizzo della stessa.

La filosofia della "filiera corta", in termini di corretto dimensionamento degli impianti energetici nel sistema territoriale, è quella che deve guidare anche la futura espansione delle tecnologie eoliche e fotovoltaiche, incentrata al giusto bilanciamento tra potenziale sfruttabile e capacità di carico del territorio. "Filiera corta" anche nel senso di impianti integrati con le diverse attività produttive sia agricole sia industriali del territorio e legate ad usi energetici a beneficio delle attività domestiche.

---

Da un esercizio teorico sul potenziale eolico emerge un dato interessante e per certi versi “nuovo” di come anche immaginando uno sviluppo limitato ai soli impianti di piccola taglia vi possa essere una capacità teorica installabile del tutto confrontabile con un modello che veda per contro l’installazione di soli grandi parchi eolici.

Con tutti i limiti di un mero approccio teorico di valutazione legato alla “densità territoriale” dei grandi parchi rispetto ai piccoli parchi, legati ad esempio alla necessità come fattore abilitante allo sviluppo di una capillare rete di distribuzione in media e bassa tensione, nonché ad una traiettoria tecnologica del minieolico ancora non completamente matura e consolidata, emerge come siano molteplici i benefici, diretti ed indiretti, sullo sviluppo economico ed occupazionale del territorio provinciale di un modello quanto meno più equilibrato tra grandi e piccoli impianti.

In relazione alla definizione dei possibili scenari, all’interno del Piano sono stati considerati due diversi scenari, lo “scenario BASE”, nel quale è stato valutato il possibile sviluppo delle FER in Provincia di Foggia, considerando il raggiungimento del limite di costo annuo previsto nel Conto Energia e nel Decreto FER entro il primo quadrimestre del 2013 e successivamente si è considerata l’assenza delle politiche energetiche europee, nazionali e regionali e lo “scenario policy” all’interno del quale è stato valutato il possibile sviluppo del settore considerando esclusivamente l’impatto delle politiche energetiche nazionali e il mantenimento di un sistema incentivante per le rinnovabili (V Conto Energia e Decreto FER elettriche). Entrambi gli scenari sono stati rapportati con lo scenario riferimento o “Scenario Burden Sharing” calcolato con le metodologie individuate nel medesimo decreto che impegna le Regioni italiane ad una contribuzione “pro quota” degli obiettivi nazionali di produzione da fonte rinnovabile al 2020.

Da tale confronto emerge come in relazione alla produzione ai livelli attuali di energia elettrica nel settore dell’eolico e del fotovoltaico la Provincia di Foggia ha superato di gran lunga gli obiettivi al 2020 come contributo provinciale: di fatto la provincia di Foggia rappresenta il “motore verde” della Puglia e rappresenta il territorio che in maniera determinante potrà consentire alla regione il pieno raggiungimento degli obiettivi regionali fissati dall’attuale decreto rispetto alle fonti rinnovabili elettriche.

---

## ➤ BILANCIO ENERGETICO PROVINCIALE

La ricostruzione del bilancio energetico della Provincia di Foggia per la quantificazione dei flussi di produzione e consumo e la loro evoluzione negli ultimi 10 anni ha seguito la metodologia usata nell'ambito del *Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)* per la redazione del Bilancio Energetico Regionale. La redazione di qualsiasi bilancio energetico, sia regionale sia locale, comporta notevoli problemi e difficoltà di reperimento, interpretazione ed elaborazione dei dati che non ne garantiscono un buon livello di standardizzazione e comparazione. Le principali difficoltà incontrate nella redazione di questo bilancio sono state:

- mancanza di disponibilità per alcune variabili di dati successivi al 2006 o precedenti al 1999;
- scarsa disponibilità di dati con dettaglio provinciale principalmente in relazione agli ultimi anni (2008 - 2011);
- difficoltà nell'aggiornamento dei dati, dovuta soprattutto alla forte crescita della produzione energetica, conseguente al *boom* nei settori dell'eolico e del fotovoltaico.

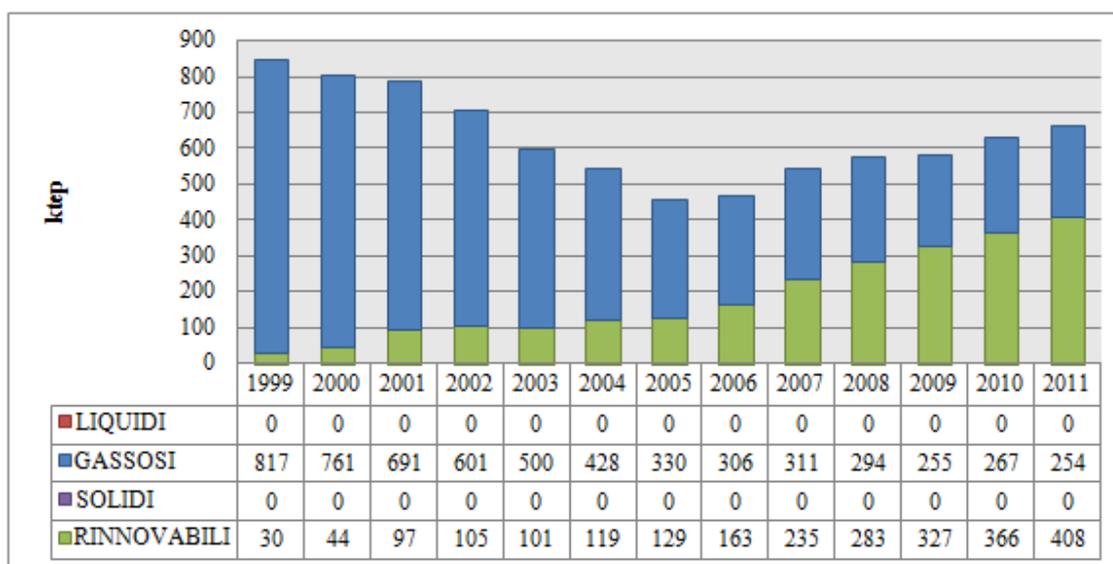
Per far fronte a queste problematiche, si è cercato di utilizzare principalmente dati da fonti istituzionali e, laddove non disponibili, si è cercato di raccogliarli direttamente o utilizzare il PEAR e altri documenti ufficiali regionali e provinciali per costruirne delle stime con un elevato grado di accuratezza.

### ***La produzione di fonti energetiche primarie***

Dal 1999 ad oggi la composizione delle fonti primarie provinciali è variata, come evidenziato nel grafico a seguire. Le risorse energetiche della Provincia sono costituite dai combustibili gassosi e dalle fonti energetiche rinnovabili (FER). Dopo un calo di produzione nel periodo 1999-2005, negli ultimi anni la produzione è in ripresa. A fine 2007, la produzione interna lorda di fonti primarie nella Provincia di Foggia è stimabile pari a circa 662 ktep, di cui il 61,6% da FER (grazie, soprattutto, al contributo della fonte eolica) e il 38,4% da combustibili gassosi. Nel corso dell'ultimo decennio, si

evidenza, dunque, un avanzamento progressivo della produzione da rinnovabili ed un calo di incidenza della produzione da combustibili gassosi.

*Figura 1 - Produzione fonti energetiche primarie in Provincia di Foggia (ktep)<sup>2</sup>*



### ***La produzione di energia elettrica***

Il settore elettrico in Provincia di Foggia si caratterizza, dunque, per 2 aspetti significativi:

- L'eccesso di produzione rispetto al fabbisogno interno;
- La significativa quota di produzione da fonti rinnovabili.

La produzione lorda di energia elettrica al 2010 è stata di 2.968 GWh con una stima per il 2011 fortemente incrementata di 4.850 GWh/anno, a fronte di una produzione modesta di circa 135 GWh

<sup>2</sup> I dati relativi alla produzione da fonti energetiche primarie per gli anni 2008 – 2009 – 2010 e 2011 sono stati stimati partendo dai dati di produzione a livello nazionale. In particolare i dati del 2011 possono essere affetti da margini di errori anche significativi. Fonte: Report “Bilancio Energetico Nazionale” per il 2008, 2009, 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento per l’Energia.

nel 1999. Anche la potenza installata è aumentata vertiginosamente passando dai 108 MW nel 1999 ai 2.038 MW nel 2011, grazie a due fenomeni:

- da una parte i numerosi impianti di sfruttamento dell'energia eolica entrati in funzione nell'ultimo decennio con periodi di grande crescita soprattutto dal 2004 in avanti.
- dall'altra i salti netti levati alla messa in opera nel 2005 della centrale a gas di Candela 380 MWe e nel 2011 all'entrata in esercizio della centrale di San Severo per altri 408 MW.

La figura 3, poi, mostra l'andamento dei consumi di energia elettrica nel periodo 1999-2011 nella provincia di Foggia, suddivisi per settore.

La dinamica dei consumi di energia elettrica registrato un incremento fino al 2008 con una flessione dal 2009 in concomitanza della prima crisi finanziaria in linea con le tendenze nazionali. Dal confronto fra i dati sulla produzione e sul consumo di energia elettrica nella Provincia di Foggia (figura 4) si evince che dal 2005 la produzione di energia elettrica ha superato il consumo e nel 2010 equivale a più di una volta e mezza il consumo provinciale con un surplus di offerta di 1034 GWh, mentre nel 2011 la produzione è stata pari a 4.850 GWh/anno, pari a più di due volte il consumo, con un surplus stimato di 2.972 GWh/anno.

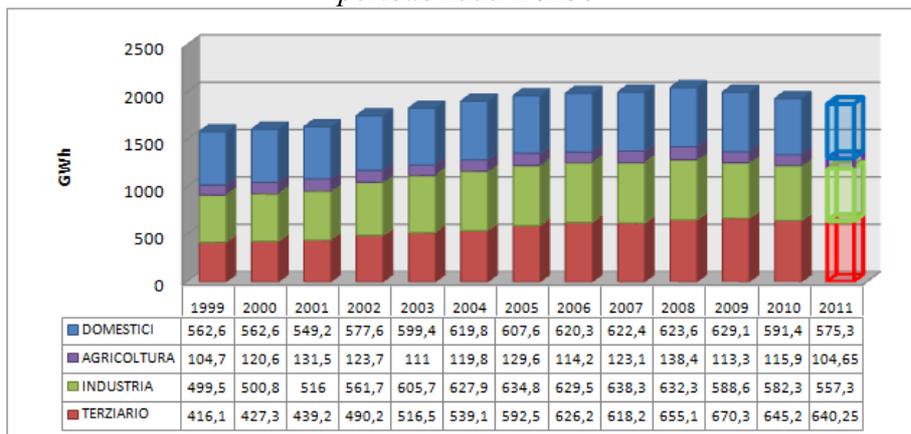
Figura 2 - Produzione e Potenza Elettrica Installata dal 1999 al 2011<sup>3</sup> in Provincia di Foggia



<sup>3</sup> I dati relativi agli anni 2008, 2009 e 2010 derivano da stima effettuate a partire dai dati regionali di produzione forniti da TERNA spa, mentre i dati relativi alla produzione del 2011 sono stati stimati partendo dalla potenza installata nel 2011.

Fonte: Elaborazione su dati Terna. I dati 2011 considerati sia per la potenza che per la produzione di energia sono frutto di stime

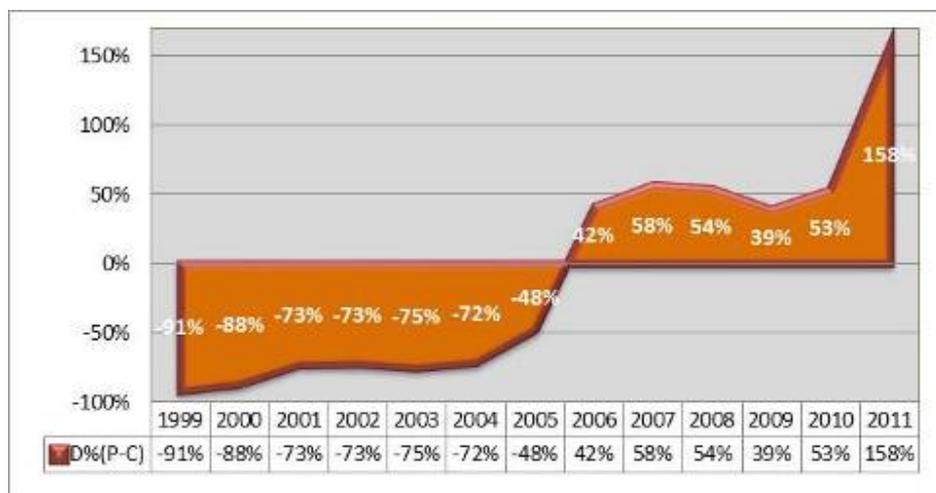
Figura 3 - Andamento consumi energia elettrica suddivisi per settore nella Provincia di Foggia nel periodo 1999-2010<sup>4</sup>



Fonte: ns. elaborazione su dati Terna. I dati 2011 sono frutto di stime su base tendenziale

Figura 4 - Andamento di produzione e consumi di energia elettrica nella Provincia di Foggia nel periodo 1999-2011

<sup>4</sup> I dati relativi ai consumi del settore terziario sono al netto dei consumi FS per trazione pari a 142,9 GWh, inoltre i dati dei consumi di energia elettrica per settore al 2011 sonostati stimati considerando l'andamento dei consumi nei diversi settori degli ultimi tre anni.



Fonte: ns. elaborazione su dati Terna. I dati 2011 sono frutto di stime

Dal grafico riportato in figura 4 è possibile notare come dal 2006 anche grazie all'entrata in esercizio della centrale elettrica di Candela e all'enorme diffusione delle centrali eoliche nel territorio della capitanata si è avuta una inversione di tendenza, portando ad un surplus di energia elettrica prodotta rispetto a quella consumata che raggiunge nel 2011 il 158% (con un surplus di oltre 2.500 GWh in più all'anno di energia prodotta rispetto a quella consumata) anche per effetto dell'entrata in esercizio della centrale a ciclo combinato di San Severo.

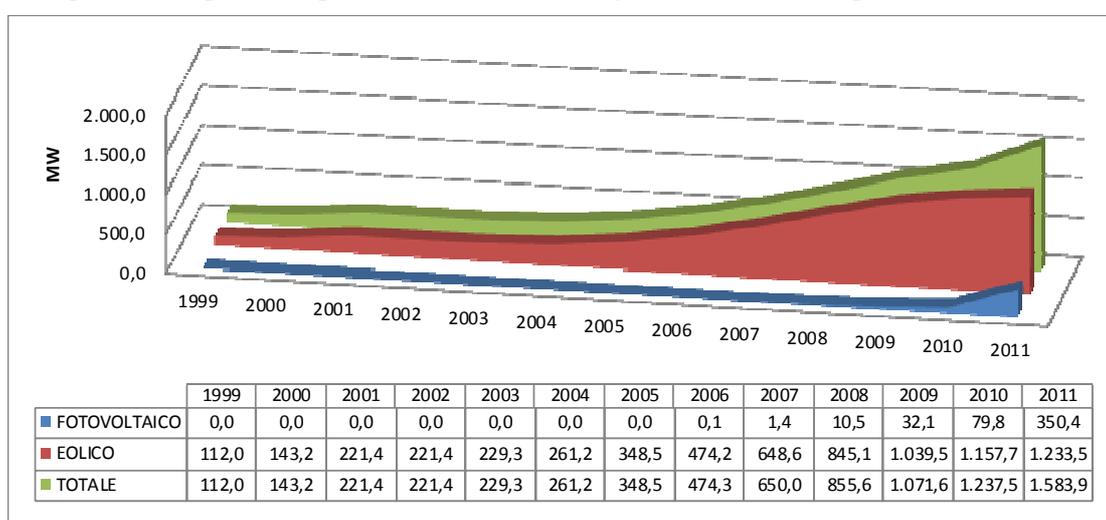
Da evidenziare, come dato assolutamente clamoroso, come di per se la sola produzione da eolico e fotovoltaico già nel 2010 era in grado di soddisfare l'intero fabbisogno provinciale di energia elettrica, con una stima al 2011 di un eccesso di produzione rinnovabile tra il 25-30% dei consumi elettrici della Capitanata.

### ***La produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili***

Il ruolo delle Fonti Energetiche Rinnovabili dalla fine degli anni '90 ad oggi è in continua crescita e attualmente esse costituiscono una risorsa energetica importante per il territorio. Tra queste la fonte principale è sicuramente quella eolica, segue poi il fotovoltaico e in misura ancora embrionale le biomasse.

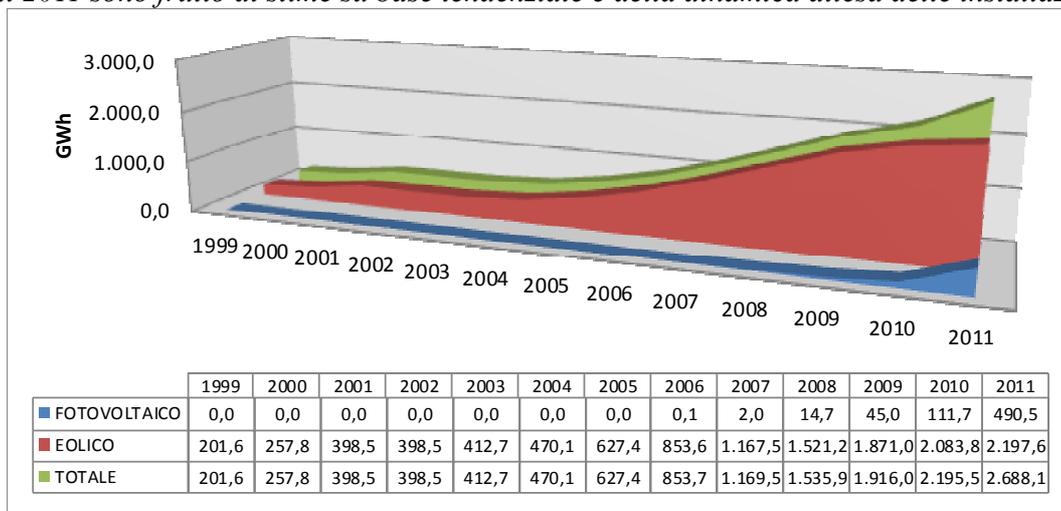
L'evoluzione di potenza installata e produzione è rappresentata nei grafici seguenti, da cui emergono il *boom* del settore eolico a partire dal 2004 e lo sviluppo più recente del fotovoltaico a partire dal 2009 con una vera e propria esplosione nel 2011 che ha portato la potenza installata da fotovoltaico da 47,7 MWp a 350,4 MWp, con una producibilità del settore fotovoltaico in Provincia di Foggia che è passata da 45 GWh a 375 GWh.

Figura 5 - Impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili – potenza installata.



Fonte: ns. elaborazione su dati Terna – GSE

Figura 6 – Impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili – Produzione lorda complessiva. I dati 2011 sono frutto di stime su base tendenziale e della dinamica attesa delle installazioni



Fonte: ns. elaborazione su dati Terna - GSE

Le 2 tabelle successive permettono di comparare la potenza installata fotovoltaica ed eolica in Provincia di Foggia con la Regione Puglia e il resto d'Italia.

Rispetto alle province di Brindisi e Lecce, dove sia per effetto dell'irraggiamento sia delle condizioni territoriali pianeggianti e senza ombreggiamenti orografici (legati ad esempio alla catena dei monti dauni), ma soprattutto per una più capillare rete elettrica in MT e per le capacità della rete AT, la provincia di Foggia ha avuto un più modesto sviluppo degli impianti fotovoltaici.

Per l'eolico invece emerge l'assoluta leadership della Capitanata sul panorama nazionale, tanto da configurare il territorio provinciale come vero e proprio "hub" eolico di rilevanza europea.

Tabella 1 – Numero e potenza installata da fonte fotovoltaica al 31 dicembre 2011 Province pugliesi e Regioni italiane

Regione/Provincia	Numero impianti installati al 31.12.2011	Potenza installata al 31.12.2011 [MW]	Quota parte di installazioni fotovoltaiche rispetto al totale nazionale [%]	Quota parte di installazioni fotovoltaiche rispetto al totale regionale [%]
<b>FOGGIA</b>	<b>2.264</b>	<b>350,4</b>	<b>2,74%</b>	<b>15,98%</b>
<b>BARLETTA-ANDRIA-TRANI</b>	1.091	139,8	1,09%	6,38%
<b>BRINDISI</b>	2.660	456,9	3,37%	67,04%
<b>TARANTO</b>	3.116	314,1	2,46%	14,33%
<b>LECCE</b>	7.090	575,2	4,50%	26,24%
<b>BARI</b>	6.619	355,7	2,78%	16,23%
<b>PUGLIA</b>	<b>22.840</b>	<b>2.192,0</b>	<b>17,14%</b>	<b>100%</b>
<b>ABRUZZO</b>	7.662	456,4	3,57%	
<b>BASILICATA</b>	3.675	222,4	1,74%	
<b>CALABRIA</b>	8.685	235,9	1,84%	
<b>CAMPANIA</b>	9.804	373,4	2,92%	
<b>EMILIA-ROMAGNA</b>	30.890	1.267,7	9,91%	
<b>FRIULI-VENEZIA-GIULIA</b>	17.178	296,7	2,32%	
<b>LAZIO</b>	17.781	858,5	6,71%	
<b>LIGURIA</b>	3.175	53,2	0,42%	
<b>LOMBARDIA</b>	48.422	1.322,8	10,34%	
<b>MARCHE</b>	11.974	785,6	6,14%	
<b>MOLISE</b>	1.595	117,7	0,92%	
<b>PIEMONTE</b>	23.976	1.070,6	8,37%	
<b>SARDEGNA</b>	14.584	398,9	3,12%	
<b>SICILIA</b>	19.648	863,5	6,75%	
<b>TOSCANA</b>	17.382	483,9	3,78%	

Regione/Provincia	Numero impianti installati al 31.12.2011	Potenza installata al 31.12.2011 [MW]	Quota parte di installazioni fotovoltaiche rispetto al totale nazionale [%]	Quota parte di installazioni fotovoltaiche rispetto al totale regionale [%]
TRENTINO ALTO-ADIGE	14.839	298,7	2,33%	
UMBRIA	7.994	320,2	2,50%	
VALLE D'AOSTA	1.053	13,5	0,11%	
VENETO	44.891	1.160,3	9,07%	
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>328.048,0</b>	<b>12.791,9</b>	<b>100,00%</b>	
<b>MEDIA Regioni Italiane</b>	<b>16.402,4</b>	<b>639,6</b>	<b>29,18%</b>	

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE (2020)

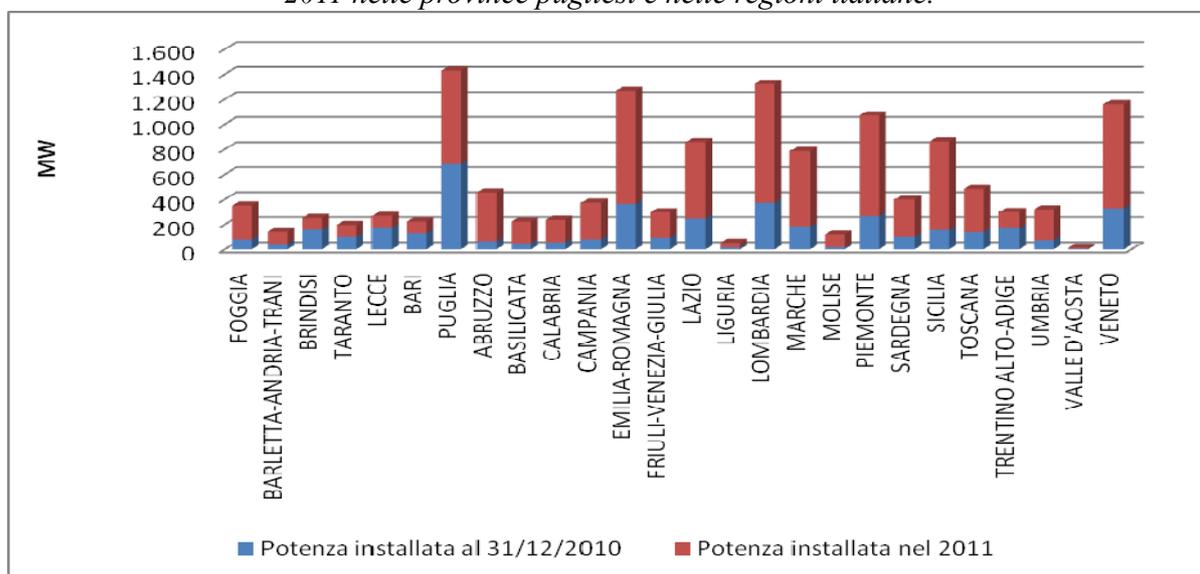
Tabella 2 - Numero e potenza di fonte fotovoltaica installata nell'anno 2011

Regione/Provincia	Numero impianti installati nel 2011	Potenza installata nel 2011 [MW]	Incremento potenza installata al 2011 [%]
FOGGIA	1.500	270,6	77,22%
BARLETTA-ANDRIA-TRANI	646	95,2	68,12%
BRINDISI	1.679	95,2	20,84%
TARANTO	1.732	95,2	30,31%
LECCE	3.804	95,2	16,55%
BARI	3.822	95,2	26,77%
<b>PUGLIA</b>	<b>13.183</b>	<b>746,7</b>	<b>34,06%</b>
ABRUZZO	4.405	390,4	85,54%
BASILICATA	2.028	172,7	77,67%
CALABRIA	5.089	177,7	75,35%
CAMPANIA	5.806	293,1	78,49%
EMILIA-ROMAGNA	16.416	904,2	71,33%
FRIULI-VENEZIA-GIULIA	8.306	203,8	68,67%
LAZIO	9.623	612,1	71,30%
LIGURIA	1.473	38,4	72,16%
LOMBARDIA	26.158	950,8	71,88%
MARCHE	6.213	601,0	76,50%
MOLISE	1.073	101,8	86,48%
PIEMONTE	11.651	805,0	75,19%
SARDEGNA	6.967	297,4	74,56%
SICILIA	11.667	710,4	82,26%
TOSCANA	8.364	346,6	71,63%
TRENTINO ALTO-ADIGE	5.760	128,7	43,11%
UMBRIA	4.243	246,2	76,90%
VALLE D'AOSTA	645	8,8	65,26%
VENETO	24.616	832,1	71,71%
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>173.686,0</b>	<b>8.567,9</b>	<b>66,98%</b>
MEDIA Regioni Italiane	8.684,3	428,4	

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE (2012)

La Regione Puglia è la prima in Italia per potenza fotovoltaica installata con il 17,14% della potenza totale installata nel 2011. La Provincia di Foggia, pur risultando quarta tra le provincie pugliesi dopo Brindisi, Lecce e Bari e presentando dei valori di irraggiamento sicuramente inferiori contribuisce in misura pari a circa il 16% alla capacità totale installata in Regione.

Figura 7: Confronto tra la potenza installata al 31/12/2010 e la potenza fotovoltaica installata nel 2011 nelle province pugliesi e nelle regioni italiane.



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE (2012)

Dall'analisi sopra riportata è possibile constatare come la potenza fotovoltaica installata per singola provincia pugliese e Regione italiana nel solo 2011 rappresenti più del 60% della potenza totale installata fino al 2010, in particolare per la Provincia di Foggia nel 2011 si è registrato un incremento eccezionale del 77,22% della potenza fotovoltaica totale.

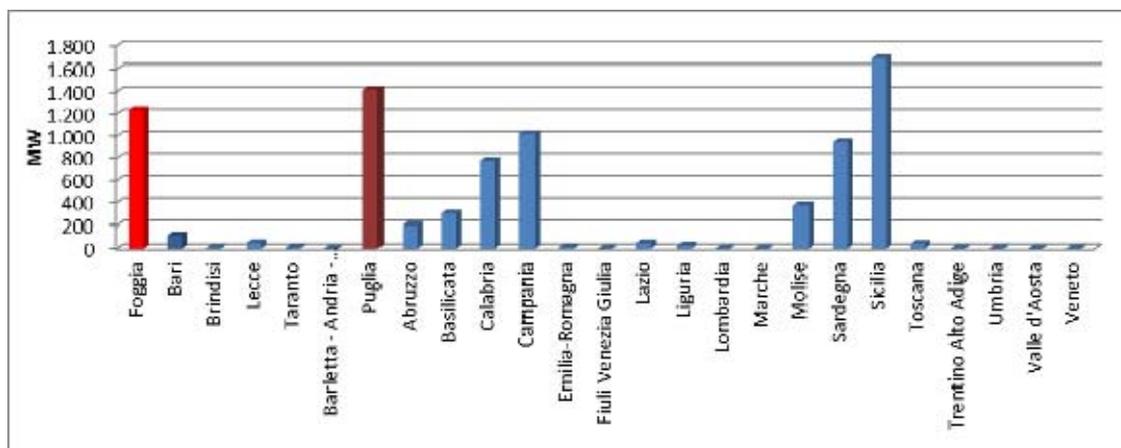
Uno dei fattori che hanno contribuito maggiormente al boom del mercato fotovoltaico in Italia nell'ultimo anno è stato, come è noto, la cosiddetta legge "Salva Alcoa" (legge n. 129/2010), che ha esteso gli incentivi più generosi del II Conto Energia agli impianti di cui è stata comunicata la fine lavori entro il 31 dicembre 2010 e che sono entrati in esercizio entro il 30 giugno 2011.

Tabella 3 –Numero e potenza installata da fonte eolica al 31 dicembre 2011 Provincia di Foggia e Regioni italiane

Regione/Provincia	Numero impianti al 31.12.2011	Potenza installata al 2011	Quota parte di contributo su totale nazionale al 2011	Quota parte di contributo su totale regionale
		[MW]	[%]	[%]
<b>Foggia</b>	<b>106</b>	<b>1.233,52</b>	<b>17,90%</b>	<b>87,21%</b>
Bari	4	116,48	1,69%	8,23%
Brindisi	4	5,40	0,08%	0,38%
Lecce	4	51,56	0,75%	3,65%
Taranto	4	6,60	0,10%	0,47%
Barletta - Andria - Trani	1	0,90	0,01%	0,06%
<b>Puglia</b>	<b>123</b>	<b>1.414,46</b>	<b>20,53%</b>	<b>100,00%</b>
Abruzzo	31	215,57	3,13%	
Basilicata	25	304,06	4,41%	
Calabria	33	774,29	11,24%	
Campania	80	1.022,04	14,84%	
Emilia-Romagna	3	16,30	0,24%	
Fiuli Venezia Giulia	0	0,00	0,00%	
Lazio	5	51,00	0,74%	
Liguria	14	25,00	0,36%	
Lombardia	0	0,00	0,00%	
Marche	0	0,00	0,00%	
Molise	36	371,40	5,39%	
Piemonte	3	12,35	0,18%	
Sardegna	45	946,38	13,74%	
Sicilia	94	1.689,31	24,52%	
Toscana	2	41,75	0,61%	
Trentino Alto Adige	2	2,55	0,04%	
Umbria	1	1,50	0,02%	
Valle d'Aosta	0	0,00	0,00%	
Veneto	1	1,35	0,02%	
<b>TOTALE ITALIA</b>	<b>498</b>	<b>6.889,31</b>	<b>100,00%</b>	
<b>MEDIA Regioni Italiane</b>	<b>24,90</b>	<b>344,47</b>	<b>5,00%</b>	

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV (2011)

Figura 8: Potenza installata di fonte eolica al 31 dicembre 2011 Provincia di Foggia e Regioni italiane



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV (2011)

Per quanto riguarda l'energia eolica, la Regione Puglia risulta al secondo posto come potenza installata tra le regioni italiane dopo la Sicilia (potenza installata pari a 1.689,31 MW). Ma è interessante notare che, a livello regionale, la quasi totalità delle installazioni da fonte eolica, ben l'87,2%, si localizza in Capitanata; nelle restanti Province pugliesi, infatti, risultano installati a dicembre 2011 solo 181 MW contro gli oltre 1.233,5 MW in Provincia di Foggia, dato eccezionale se si considera che la media delle Regioni italiane a fine 2011 si attestava sui 344,5 MW di capacità installata (in termini percentuali, la capacità installata in Capitanata corrisponde al 18% sul dato nazionale contro una media delle Regioni italiane pari al 5,00%).

### ***Lo stato dell'arte nel settore eolico on - shore***

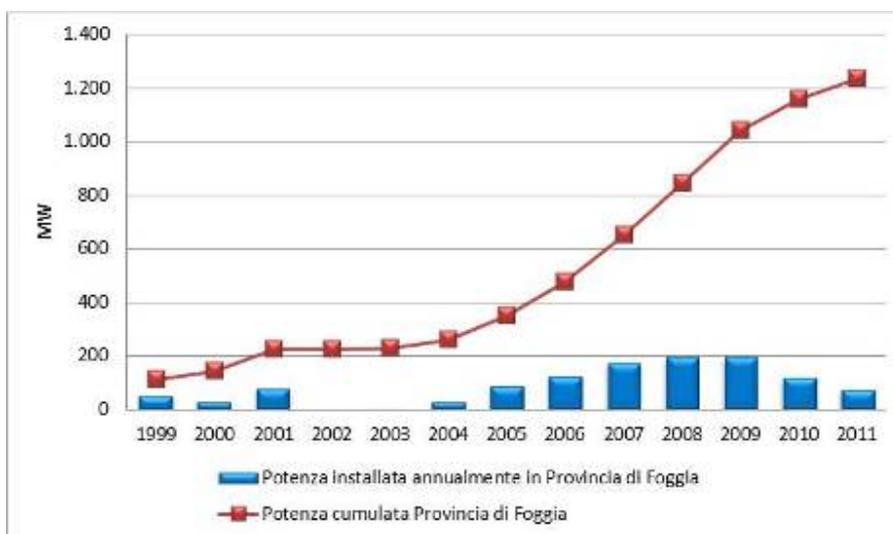
Gli aerogeneratori in esercizio a dicembre 2011 erano **983**, per una potenza nominale complessiva pari a 1.233,52 MW con una stima di energia prodotta di circa 2.197 GWh annui. Analizzando l'evoluzione temporale delle installazioni, si nota come ad un primo periodo pionieristico è seguito, nel 1999 prima e nel 2004 poi, da un netto sviluppo del settore.

All'allegato 1 del Piano vengono riportate le principali caratteristiche costruttive di tutti i parchi eolici della provincia di Foggia in esercizio fino a dicembre 2011. In generale si tratta di impianti di taglia media e grande (sono installati 71 parchi con potenza superiore a 1MW). I Comuni che presentano il maggior numero di impianti attivi sono localizzati nell'area dell'Appennino Dauno e in zone montuose.

Inoltre, secondo i dati pubblicati da Legambiente nel suo Rapporto "Comuni Rinnovabili 2011", 10 dei 50 Comuni con la maggiore potenza eolica installata in Italia si trovano proprio in Provincia di Foggia. I 10 Comuni in questione sono: Troia, Rocchetta Sant'Antonio, Pietramontecorvino, Roseto Valfortore, Sant'Agata di Puglia, Faeto, Alberona, Ascoli Satriano, Ortona e Serracapriola.

Il Comune di Troia, con i suoi circa 171,9 MW di potenza eolica installata all'interno del suo territorio comunale, è il Comune italiano con la maggiore potenza installata.

Figura 9 - Lo sviluppo delle installazioni nella Provincia di Foggia dal 1999 al 2011



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV (2011)

Figura 10 - Numero di aerogeneratori installati a dicembre 2011 nei Comuni della Provincia di Foggia.

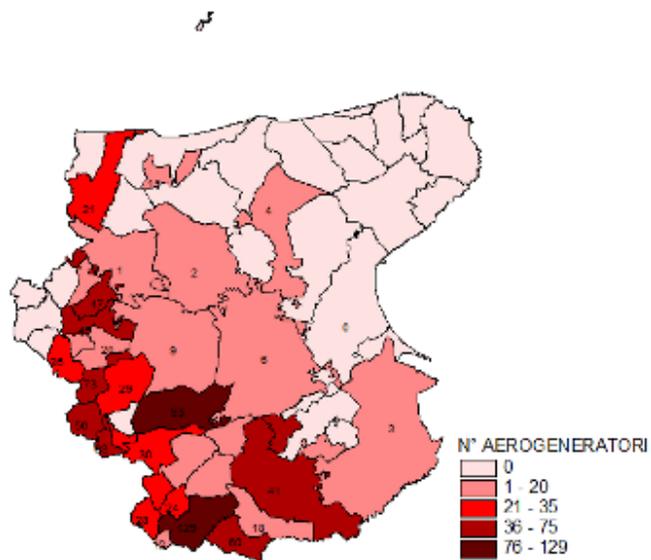
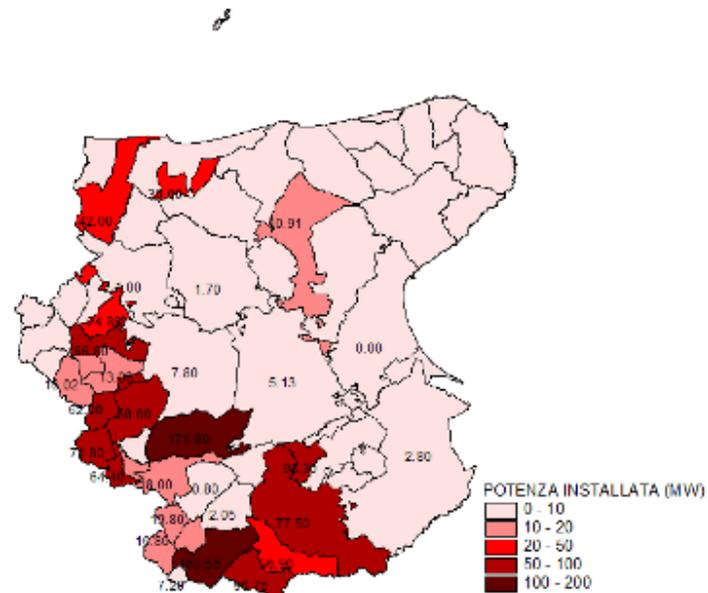


Figura 11 - Potenza eolica installata a dicembre 2011 nei Comuni della Provincia di Foggia.



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

Per una migliore comprensione della diffusione dell'eolico e la sua distribuzione in Provincia di Foggia, sono stati calcolati, su base comunale, per quei comuni che presentano delle installazioni eoliche gli indicatori di "densità di potenza": densità demografica e densità territoriale.

*Tabella 4 - Indicatori di densità territoriale per comune della provincia di Foggia<sup>5</sup>*

COMUNI	Potenza installata al 2011	Densità territoriale	Densità demografica
	[MW]	MW/Km <sup>2</sup>	MW/1.000 abitanti
Accadia	15,9	0,52	6,41
Alberona	62	1,26	61,26
Anzano di Puglia	7,2	0,65	4,09
Ascoli Satriano	77,5	0,23	12,13
Biccari	58	0,55	20,05
Bovino	0,8	0,01	0,22
Candela	36,9	0,38	13,40
Casalvecchio di Puglia	1	0,03	0,51
Castelluccio dei Sauri	0,8	0,02	0,37
Castelnuovo della Daunia	24,88	0,41	15,77
Celle di San Vito	15,27	0,84	88,27
Cerignola	2,8	0,00	0,05
Deliceto	2,05	0,03	0,52
Faeto	64,4	2,46	100,16
Foggia	5,13	0,01	0,03
Lucera	7,8	0,02	0,23
Monteleone di Puglia	16,8	0,47	15,48
Motta Montecorvino	11,88	0,60	14,89
Ortona	98,3	2,46	36,14
Orsara di Puglia	18	0,22	6,02
Panni	19,8	0,61	22,89
Pietramontecorvino	66,8	0,94	24,16
Poggio Imperiale	30	0,57	10,58
Rocchetta Sant'Antonio	96,75	1,35	48,81
Roseto Valfortore	71,8	1,44	59,59
S. Agata di Puglia	163,55	1,41	76,11
San Marco in Lamis	10,91	0,05	0,76
San Severo	1,7	0,01	0,03
Serracapriola	42	0,29	10,23
Stornarella	0,8	0,02	0,16
Torremaggiore	1	0,00	0,06
Troia	171,9	1,03	23,20
Volturara Appula	16,02	0,31	32,30
Volturino	13,08	0,23	7,27
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>1.233,52</b>	<b>0,18</b>	<b>1,92</b>

<sup>5</sup> I Comuni non riportati nella tabella non presentano nel proprio territorio nessun impianto eolico installato al 31/12/2011

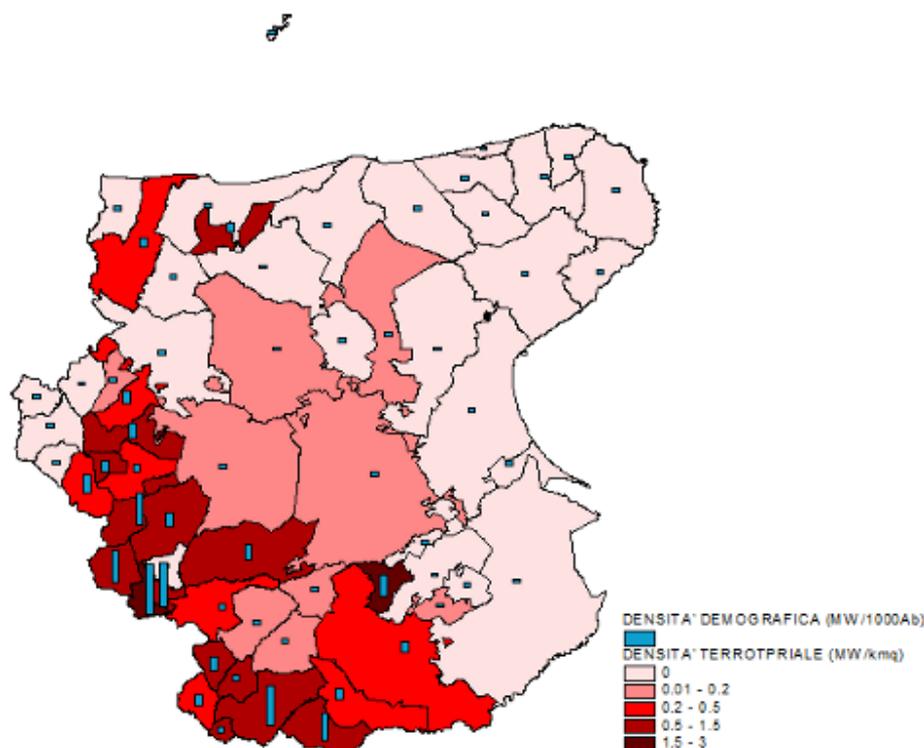
Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

Tabella 5 - Indicatori di densità demografica per comune della provincia di Foggia

COMUNI	Numero di WTG installati al 2011	Densità territoriale	Densità demografica
		WTG/Km2	WTG/1.000 abitanti
Accadia	24	0,79	9,67
Alberona	73	1,48	72,13
Anzano di Puglia	12	1,08	6,82
Ascoli Satriano	41	0,12	6,42
Biccari	29	0,27	10,02
Bovino	1	0,01	0,28
Candela	18	0,19	6,54
Casalvecchio di Puglia	1	0,03	0,51
Castelluccio dei Sauri	1	0,02	0,47
Castelnuovo della Daunia	47	0,77	29,78
Celle di San Vito	28	1,54	161,85
Cerignola	3	0,01	0,05
Deliceto	1	0,01	0,25
Faeto	63	2,41	97,98
Foggia	6	0,01	0,04
Lucera	9	0,03	0,26
Monteleone di Puglia	28	0,78	25,81
Motta Montecorvino	18	0,91	22,56
Ordona	46	1,15	16,91
Orsara di Puglia	30	0,36	10,03
Panni	30	0,92	34,68
Pietramontecorvino	46	0,65	16,64
Poggio Imperiale	15	0,29	5,29
Rocchetta Sant'Antonio	60	0,83	30,27
Roseto Valfortore	56	1,13	46,47
S. Agata di Puglia	129	1,11	60,03
San Marco in Lamis	4	0,02	0,28
San Severo	2	0,01	0,04
Serracapriola	21	0,15	5,11
Stornarella	1	0,03	0,19
Torremaggiore	1	0,00	0,06
Troia	93	0,56	12,55
Volturara Appula	26	0,50	52,42
Volturino	20	0,34	11,11
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>983</b>	<b>0,14</b>	<b>1,53</b>

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

Figura 12: Rappresentazione territoriale della densità territoriale e demografica della potenza installata nei comuni della Provincia di Foggia

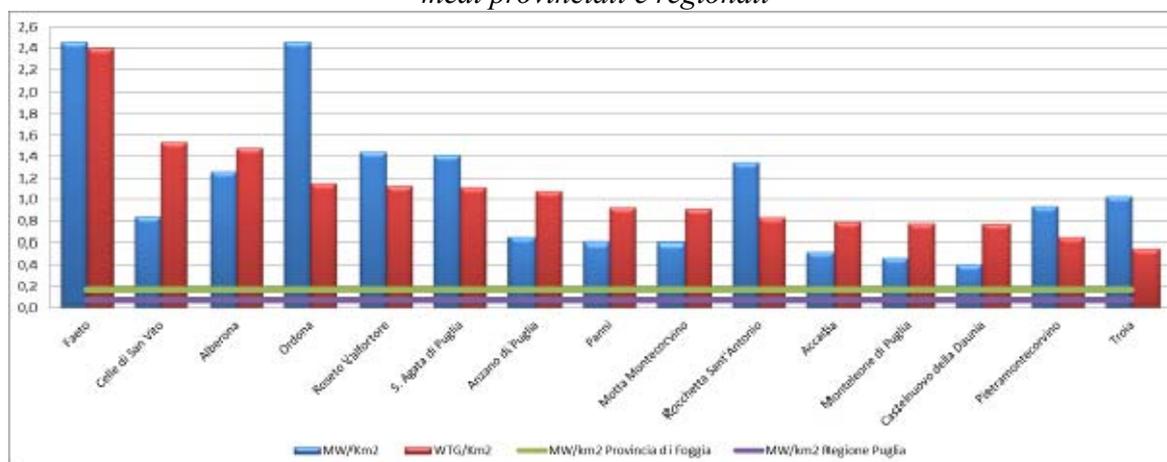


Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

Dall'analisi emerge che i Comuni con densità territoriale più alta in relazione ai MW installati sono: Faeto, Ortona (2,46 MW/km<sup>2</sup>), Roseto Valfortore (1,44 MW/km<sup>2</sup>), Sant'Agata di Puglia (1,41 MW/km<sup>2</sup>), Rocchetta Sant'Antonio (1,35 MW/km<sup>2</sup>) e Alberona (1,26 MW/km<sup>2</sup>), mentre in relazione al numero di WTG, i comuni con densità più alta di WTG installati sono: Faeto (2,41 WTG/km<sup>2</sup>), Celle San Vito (1,54 WTG/km<sup>2</sup>), Alberona (1,48 WTG/km<sup>2</sup>), Roseto Valfortore (1,13 WTG/km<sup>2</sup>) e Sant'Agata (1,11 WTG/km<sup>2</sup>).

Pertanto, i Comuni con maggiore densità territoriale non coincidono con i Comuni con maggiori installazioni eoliche (es. Troia ed Sant'Agata di Puglia), ed in alcuni Comuni (come Ortona, Rocchetta Sant'Antonio, Troia ecc..) l'incidenza della potenza è nettamente superiore all'incidenza del numero di WTG

Figura 13 – Rappresentazione degli indicatori di densità a livello comunale raffrontati con i valori medi provinciali e regionali



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

Di seguito si riporta il confronto degli indicatori provinciali con le medie delle 8 regioni italiane maggiormente attive nel settore eolico. Emerge come la Provincia di Foggia sia ampiamente sopra la media di qualunque regione “eolica” italiana come densità di potenza installata mentre la Regione Puglia è al terzo posto dopo la Campania e al Sicilia.

Tabella 6 - Indicatori di densità territoriale e demografica della Provincia di Foggia e delle Regioni italiane maggiormente attive nel settore eolico a settembre 2011

Regione\Provincia	Potenza installata al 2011 [MW]	DENSITA' TERRITORIALE [MW/Km]	DENSITA' DEMOGRAFICA [MW/1000 abitanti]
<b>Provincia di Foggia</b>	1.233,52	0,18	1,92
<b>Puglia</b>	1.414,46	0,07	0,35
<b>Abruzzo</b>	215,57	0,02	0,16
<b>Basilicata</b>	304,06	0,03	0,52
<b>Calabria</b>	774,29	0,05	0,38
<b>Campania</b>	1.022,04	0,08	0,18
<b>Molise</b>	371,40	0,08	1,16
<b>Sardegna</b>	946,38	0,04	0,56
<b>Sicilia</b>	1.689,31	0,07	0,33
<b>TOTALE ITALIA</b>	6.889,31	0,03	1,00

Fonte: ns. elaborazione su dati ISTAT, GSE ed ANEV

Per meglio comprendere il fenomeno si riporta di seguito il confronto della densità territoriale e demografica della Provincia di Foggia rispetto alle altre province della Regioni maggiormente attive nel settore dell’eolico, ossia la Sicilia, il Molise e la Campania. In relazione alla densità territoriale

solo le province di Avellino e di Benevento presentano dei valori prossimi a quelli della provincia di Foggia anche se comunque inferiori (0,17 MW/Kmq per la provincia di Benevento e 0,15MW/Kmq per la provincia di Avellino rispetto ai 0,18 MW/Kmq per la Provincia di Foggia). Si nota come, in relazione alla densità demografica nessuna provincia presenta dei valori paragonabili con la Provincia di Foggia ad eccezione della provincia di Isernia che presenta una densità demografica di 1,37 MW/1000 abitanti, rispetto comunque ai 1,92 MW/1000 abitanti della Provincia di Foggia.

*Tabella 7 - Indicatori di densità territoriale e demografica della Provincia di Foggia e delle Province delle Regioni italiane maggiormente attive nel settore eolico al 31 dicembre 2011*

Regione/Provincia	Potenza installata al 2011 [MW]	DENSITA' TERRITORIALE [MW/Km]	DENSITA' DEMOGRAFICA [MW/1000 abitanti]
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>1.233,52</b>	<b>0,18</b>	<b>1,92</b>
<b>Puglia</b>	<b>1.414,46</b>	<b>0,07</b>	<b>0,35</b>
Provincia di Agrigento	236,15	0,08	0,52
Provincia di Catania	258,05	0,07	0,24
Provincia di Messina	165,85	0,05	0,25
Provincia di Palermo	403,21	0,08	0,32
Provincia di Siracusa	142,16	0,07	0,35
Provincia di Trapani	276,24	0,11	0,63
<b>Sicilia</b>	<b>1.689,31</b>	<b>0,07</b>	<b>0,33</b>
Provincia di Campobasso	249,65	0,09	1,08
Provincia di Isernia	121,75	0,08	1,37
<b>Molise</b>	<b>371,40</b>	<b>0,08</b>	<b>1,16</b>
Provincia di Avellino	427,99	0,15	0,97
Provincia di Benevento	346,17	0,17	1,20
Provincia di Salerno	227,88	0,05	0,21
<b>Campania</b>	<b>1.022,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,18</b>

*Fonte: ns. elaborazione su dati ISTAT, GSE ed ANEV*

Di seguito, si riportano ulteriori confronti con altre dimensioni territoriali per valutare l'intensità del fenomeno in Capitanata, che indica come la Provincia di Foggia sia uno dei principali poli eolici italiani. Innanzitutto, si riporta l'evoluzione degli impianti eolici installati nella provincia di Foggia in relazione agli impianti presenti nel resto della Regione Puglia, con l'indicazione dell'incidenza delle installazioni della Capitanata sul totale regionale, mettendo in luce come, fino al 2007 la storia dell'eolico pugliese sia coincisa perfettamente con quella dell'eolico foggiano. La tabella 9 riporta il peso della Provincia di Foggia rispetto all'intero eolico nazionale. Nei primi anni di sviluppo del settore la potenza installata nella sola provincia di Foggia ha raggiunto livelli altissimi, infatti fino al

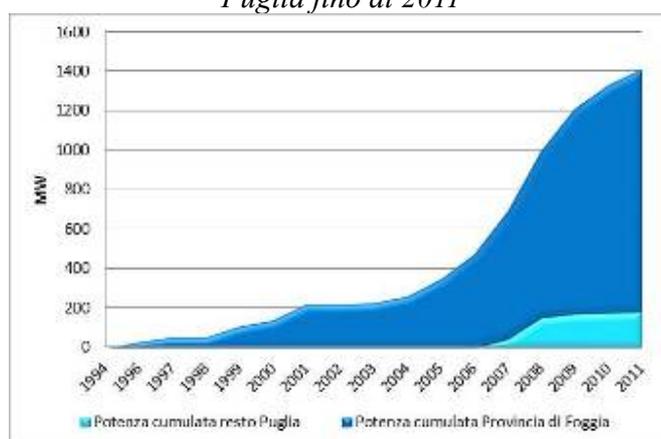
1997 la totalità della potenza eolica italiana era stata realizzata nella capitanata. Ancora oggi, seppur con percentuali minori, quasi 1 impianto su 5 è attualmente in funzione in questa Provincia.

Tabella 8 – Potenza eolica installata in Provincia di Foggia e nelle altre Province pugliesi al 2011

ANNO	Potenza installata annualmente in Provincia di Foggia	Potenza installata annualmente nel resto della Puglia	Potenza installata in Prov. di Foggia rispetto alla potenza installata in Puglia
	[MW]	[MW]	[%]
1994	5,20	0,00	100,00%
1996	27,00	0,00	100,00%
1997	25,20	0,00	100,00%
1998	0,00	0,15	99,74%
1999	54,60	0,00	99,87%
2000	31,20	0,00	99,90%
2001	78,18	-0,15	100,00%
2002	0,00	0,66	99,70%
2003	7,92	0,00	99,71%
2004	31,88	0,00	99,75%
2005	87,35	0,00	99,81%
2006	125,68	0,00	99,86%
2007	174,40	42,68	93,74%
2008	196,50	109,80	84,66%
2009	194,35	18,00	85,86%
2010	118,20	6,30	86,71%
2011	75,86	3,50	87,21%
<b>Totale complessivo</b>	<b>1.233,52</b>	<b>180,94</b>	

Fonte: ns. elaborazione su dati ANEV e GSE

Figura 14 – Rappresentazione della potenza eolica installata in Provincia di Foggia e nella Regione Puglia fino al 2011



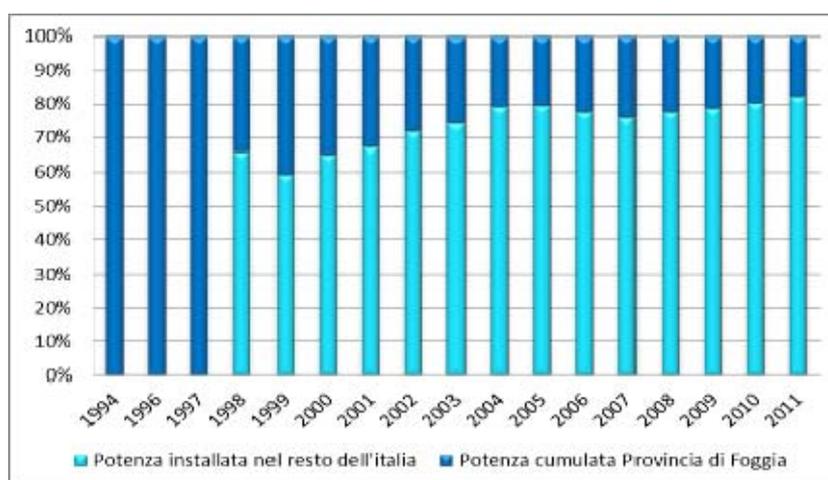
Fonte: ns. elaborazione su dati ANEV e GSE

Tabella 9 - Potenza installata nella Provincia di Foggia e rispetto al totale nazionale al 2011

ANNO	Potenza cumulata Provincia di Foggia	Potenza cumulata Nazionale	Potenza installata in Prov. di Foggia rispetto alla potenza installata in Italia
	[MW]	[MW]	[%]
1994	5,20	5,20	100,0%
1996	32,20	32,20	100,0%
1997	57,40	57,40	100,0%
1998	57,40	168,89	34,0%
1999	112,00	274,19	40,8%
2000	143,20	412,42	34,7%
2001	221,38	680,23	32,5%
2002	221,38	786,61	28,1%
2003	229,30	894,43	25,6%
2004	261,18	1.249,77	20,9%
2005	348,53	1.701,53	20,5%
2006	474,21	2.105,95	22,5%
2007	648,61	2.708,65	23,9%
2008	845,11	3.775,25	22,4%
2009	1.039,46	4.884,00	21,3%
2010	1.157,66	5.837,81	19,8%
2011	1.233,52	6.880,21	17,9%

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

Figura 15 – Confronto tra la potenza eolica installata in Provincia di Foggia e la potenza eolica installata in Italia dal 1994 al 2011

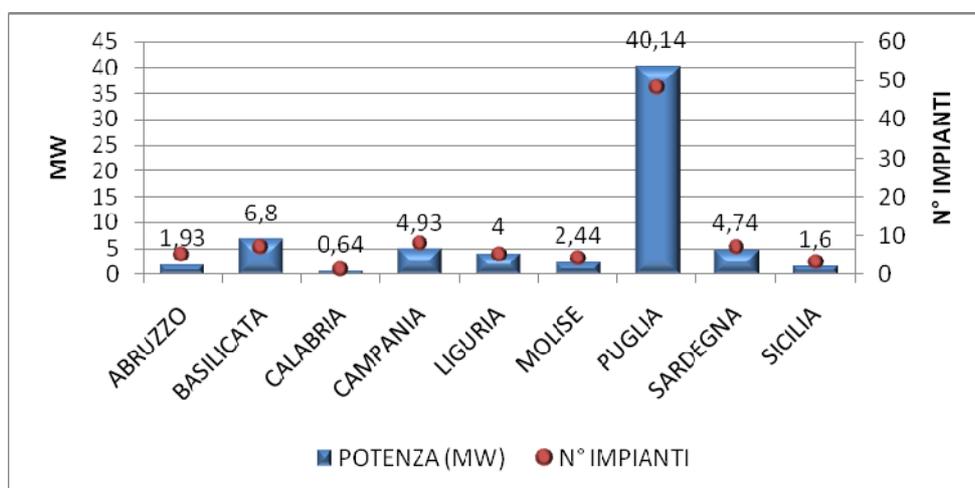


Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

### *Diffusione impianti eolici inferiori ad 1mw in regione puglia*

Un aspetto sicuramente da valutare per comprendere la diffusione delle FER e principalmente dell'eolico nella Regione Puglia è connesso con le semplificazioni di carattere autorizzativo che si sono avute in Puglia fin dall'entrata in vigore della D.G.R. n. 35/07, poi proseguite con le L.R. n. 1/08 e n. 31/08 dichiarata incostituzionale con sentenza della Corte Costituzionale n. 119/2010, che prevedevano la possibilità di poter autorizzare impianti eolici con potenza non superiore ad 1 MW attraverso la presentazione della DIA in Comune.

Dall'analisi dei dati delle installazioni di impianti eolici con potenza non superiore ad 1MW avvenute sul territorio italiano fino all'aprile del 2012 si evidenzia come la Regione Puglia, risulti al primo posto sia come potenza installata (40,14 MW) sia come numero di impianti (48 impianti), pertanto circa il 55% di tutte le installazioni di piccoli impianti sino ad 1MW si concentrano nella Regione Puglia e principalmente nella Provincia di Foggia (34,03MW e 40 impianti).



*Figura 16 - Potenza eolica e numero di impianti di potenza non superiore ad 1MW installati in Italia (FONTE: ANEV - dati aggiornati ad aprile 2012)*

Infatti, la Provincia di Foggia ospita l'83% degli impianti con potenza inferiore ad 1MW installati nella Regione Puglia.

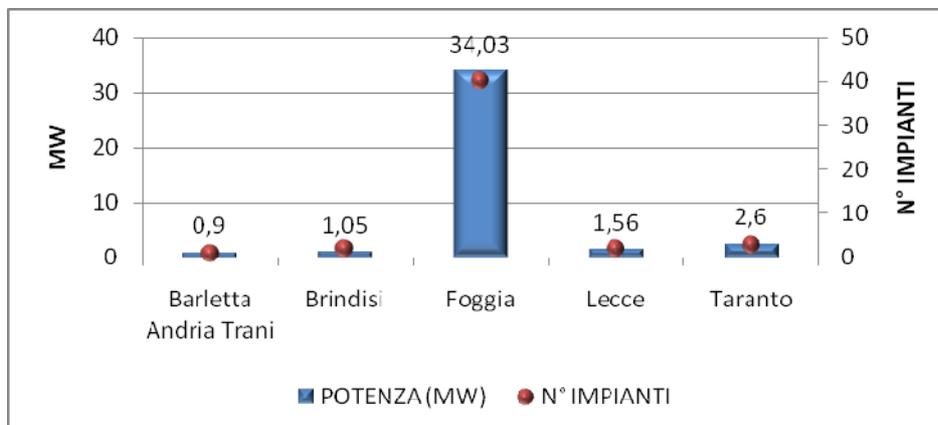


Figura 17 - Potenza eolica e numero di impianti di potenza non superiore ad 1MW installati nella Regione Puglia (FONTE: ANEV - dati aggiornati ad aprile 2012)

Dall'analisi dell'evoluzione storica delle installazioni di impianti di potenza inferiore ad 1MW nella provincia di Foggia si osserva come il boom delle installazioni si è avuto nel 2010 con 15 impianti installati per un totale di 12,8 MW proseguendo con analogo andamento nel 2011 con 16 impianti e 13,9 MW.

Per quanto riguarda il 2012 si nota come l'andamento delle installazioni sia pressoché invariato con 5 installazioni entro aprile.

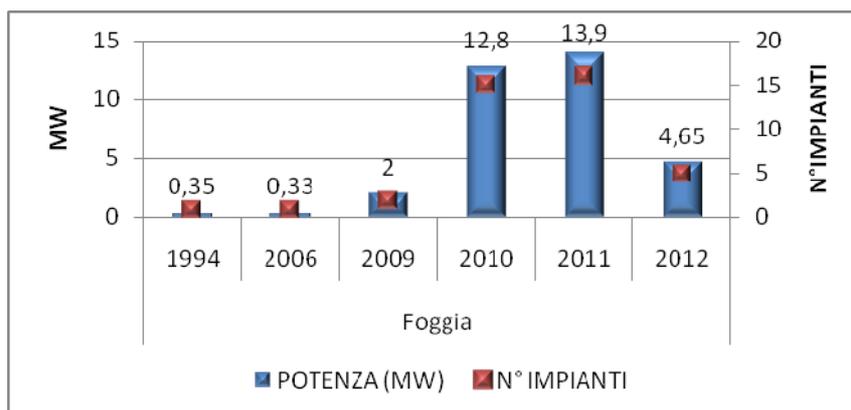


Figura 18 – Andamento delle installazioni degli impianti non superiori ad 1 MW in Provincia di Foggia (FONTE: ANEV – dati aggiornati ad aprile 2012)

---

Pertanto è di immediato riscontro l’impatto che una notevole semplificazione dei procedimenti di carattere autorizzativo con l’introduzione della DIA per impianti fino ad 1 MW ha portato nella Regione Puglia e principalmente nella Provincia di Foggia.

### ***Lo stato dell’arte nel settore eolico off - shore***

Per l’analisi dello stato dell’arte del settore eolico off – shore in Provincia di Foggia sono stati considerati i dati riportati nel portale “*Global Offshore Wind Farms Database*”, che riporta la rappresentazione cartografica degli impianti eolici off – shore per i quali è stata avviata richiesta di installazione.

*Figura 19 – Rappresentazione della localizzazione degli impianti eolici off – shore attualmente in fase di valutazione.*



*Fonte: Global Offshore Wind Farms*

*Tabella 10 – Impianti eolico off – shore proposti nella Provincia di Foggia*

Nome impianto	Sviluppatore	Stato	MW	Area (km2)	Profondità min. (m)	Profondità max. (m)	Distanza dalla costa (km)
Chieuti	Trevi Eney S.p.A. a S.U.	Consenso Application inviato	150	22	18	22	6,1
Golfo di Manfredonia	Trevi Eney S.p.A. a S.U.	Consenso Application inviato	300	36	15	20	9,3
Gargano N	WPD Ventitalia s.r.l.	Cancellato	680	-	-	-	-
Gargano S/Margherita	WPD Ventitalia s.r.l.	Consenso Application inviato	342	87	n.d.	n.d.	n.d.
Margherita di Savoia	Daunia wind	Concetto/ pianificazione anticipata	720	20	n.d.	n.d.	n.d.
Golfo di Manfredonia	Gamesa Energia Italia	Consenso Application inviato	300	36	n.d.	n.d.	10
<b>Totale</b>			<b>2492</b>	<b>201</b>			

*Fonte: Nostra elaborazione su database Global Offshore Wind Farms*

*Tabella 11 – Indicazione della superficie interessata attualmente dalle richieste di impianti eolici off – shore in Provincia di Foggia*

<b>AREA INTERESSATA DALLA RICHIESTA DI IMPIANTI (KM<sup>2</sup>)</b>	201
<b>POTENZA I IMPIANTI RICHIESTI (MW)</b>	2.492

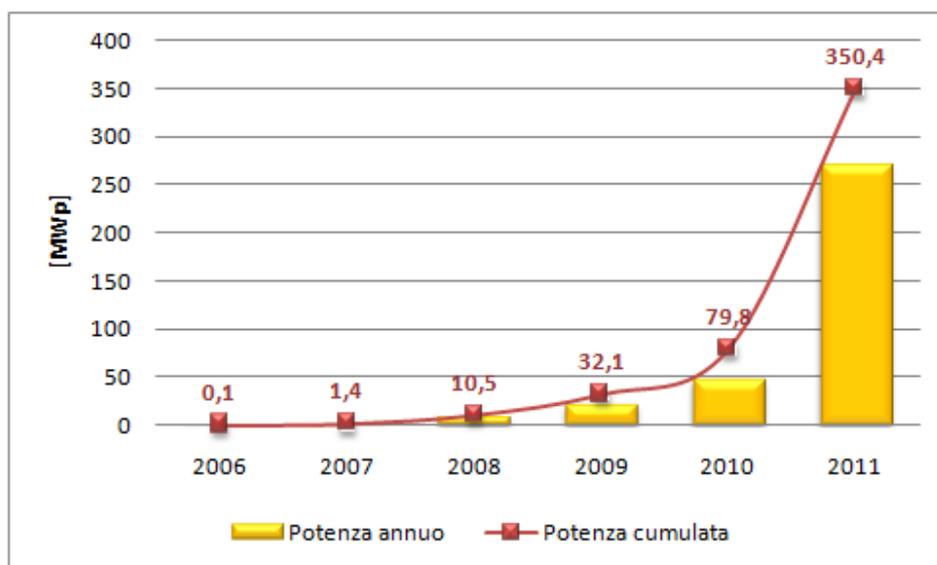
Risulta opportuno precisare che gli impianti sopra indicati ancora in corso di valutazione nella Provincia di Foggia, risulterebbero non ancora autorizzati e bloccati dai pareri sfavorevoli di Valutazione Impatto Ambientale.

### ***Lo stato dell'arte nel settore fotovoltaico***

Il settore fotovoltaico è caratterizzato da uno sviluppo relativamente giovane in Capitanata, come d'altronde nel resto d'Italia, a causa degli iniziali alti costi di installazione degli impianti.

Infatti, dopo un timido sviluppo del settore fotovoltaico registrato tra il 2006 – 2008, si è iniziata a registrare una forte crescita dal 2008 con un boom di installazioni nel 2011.

Figura 20 – Sviluppo delle installazioni fotovoltaiche nella provincia di Foggia dal 2006 al 2011



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE e ANEV

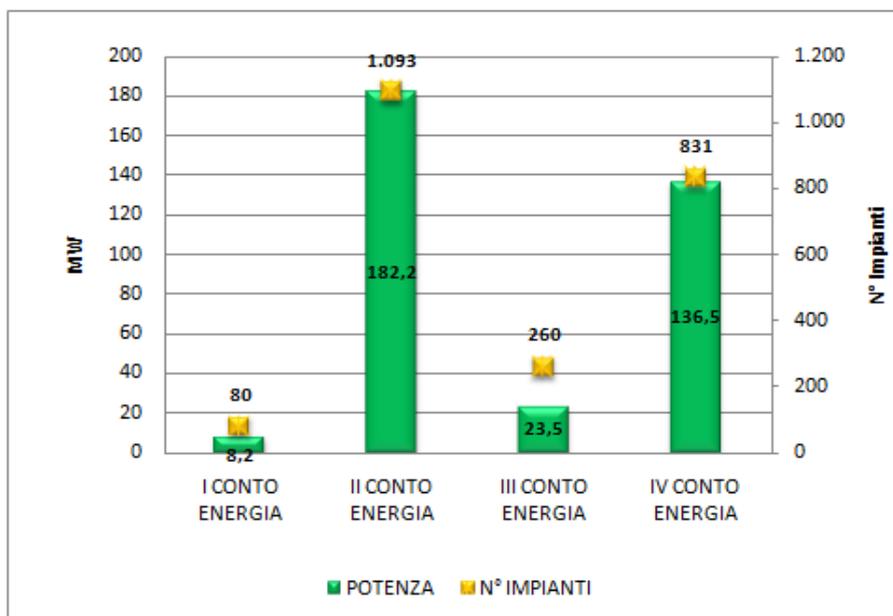
Qui vengono considerati i soli dati relativi alle installazioni realizzate nella provincia di Foggia attraverso il meccanismo del Conto Energia. In base ai dati forniti dal GSE attraverso l'applicazione Atlasole, al 31 dicembre 2011 risultano installati nella provincia di Foggia 2.264 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 350,4 MWp e una producibilità stimata in 374MWh/anno, con un vero e proprio boom di realizzazioni nel II e nel IV Conto Energia. Mentre il I Conto Energia favoriva la realizzazione di impianti con potenza più elevata, prevedendo tariffe che aumentavano con la potenza installata, il sistema previsto nel II, III e IV C.E. tende a privilegiare i piccoli impianti e l'integrazione architettonica. Dei 2.264 impianti entrati in esercizio complessivamente al 2011, solo 80 risultano incentivati con il I Conto Energia e ben 1.093 con il II Conto Energia e 831 con il IV Conto Energia. Tuttavia, in termini di potenza, si osserva che dei 350,4 MWp installati complessivamente nei sei anni, solo 8,19 MWp hanno usufruito delle tariffe incentivati del I Conto Energia, a fronte di 182,16 MWp relativi al II Conto Energia e ai 136,53MWp del IV Conto Energia.

Tabella 12 - Potenza e impianti incentivati con il I - II III e IV Conto Energia al 31/12/2011.

	I C.E.		II C.E.		III C.E.		IV C.E.		TOTALE C.E.	
	N°	POTENZA [MWp]	N°	POTENZA [MWp]	N°	POTENZA [MWp]	N°	POTENZA [MWp]	N° IMPIANTI	POTENZA [MWp]
<b>2006</b>	8	0,06							8	0,1
<b>2007</b>	18	1,30	11	0,05					29	1,35
<b>2008</b>	32	5,76	108	3,34					140	9,10
<b>2009</b>	22	1,07	188	20,55					210	21,62
<b>2010</b>			377	47,67					377	47,67
<b>2011</b>			409	110,54	260	23,51	831	136,53	1500	270,58
<b>TOT.</b>	<b>80</b>	<b>8,19</b>	<b>1.093</b>	<b>182,16</b>	<b>260</b>	<b>23,51</b>	<b>831</b>	<b>136,53</b>	<b>2.264</b>	<b>350,39</b>

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE – Atlasole

Figura 21: Rappresentazione del numero e della potenza degli impianti incentivati con il I, II, III e IV Conto energia



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

La provincia di Foggia presenta una potenza procapite, pari a 546,77 Wp/ab rispetto ad una media regionale di 535 Wp/ab e di produzione procapite di 584 kWh/ab rispetto ai 590 kWh/ab mediamente sviluppati da fotovoltaico in Puglia (si vedano tabelle 13 e 14).

Tabella 13 - Potenza totale, numero di impianti installati, taglia media, densità di potenza e potenza procapite nelle Province pugliesi al 31 dicembre 2011

31-dic-11	Potenza installata [MWp]	N° impianti	Taglia media impianti [MWp]	Potenza per u.d.superficie [MWp/km2]	Potenza procapite [kWp/ab]
<b>FOGGIA</b>	350,39	2.264,00	154,77	0,05	0,55
<b>BARI</b>	355,69	6.619,00	53,74	0,09	0,28
<b>BRINDISI</b>	456,86	2.660,00	171,75	0,25	1,13
<b>LECCE</b>	575,17	7.090,00	81,12	0,21	0,71
<b>TARANTO</b>	314,13	3.116,00	100,81	0,13	0,54
<b>BARLETTA ANDRIA-TRANI</b>	139,78	1.091,00	128,12	0,09	0,36
<b>TOT PUGLIA</b>	<b>2.192,01</b>	<b>22.840,00</b>	<b>95,97</b>	<b>0,11</b>	<b>0,54</b>

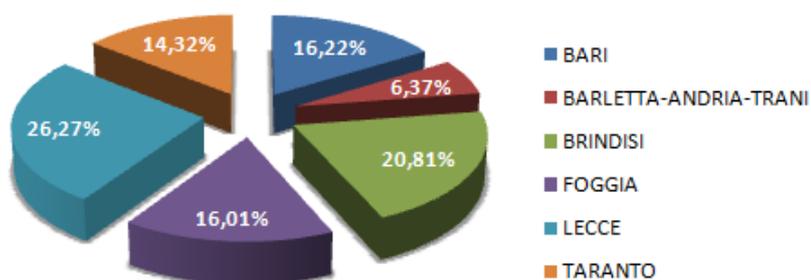
Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

Tabella 14 - Producibilità e producibilità procapite nelle Province pugliesi al 2011

	Producibilità [GWh]	Producibilità procapite [MWh/ab]
<b>FOGGIA</b>	374,65	0,58
<b>BARI</b>	397,92	0,32
<b>BRINDISI</b>	509,42	1,26
<b>LECCE</b>	633,39	0,78
<b>TARANTO</b>	347,98	0,60
<b>BARLETTA ANDRIA-TRANI</b>	153,91	0,39
<b>TOT PUGLIA</b>	<b>2.417,27</b>	<b>0,59</b>

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

Figura 22 – Rappresentazione della potenza installata in provincia di Foggia rispetto alle altre potenze pugliesi



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

Nell'Allegato 4 si riportano il numero e la potenza degli impianti fotovoltaici installati in provincia di Foggia suddivisi per classe di potenza, dalla quale emerge l'esiguo numero di grossi impianti installati (impianti con potenza superiore ad 1MW) pari a 19 impianti in tutta la provincia di cui 11 solo nel Comune di Foggia ed i restanti sono localizzati nei comuni di Manfredonia, Lucera, Orta Nova e Troia, per una potenza totale di 121 MW per una media di 6,5MW ad impianto.

Inoltre risulta che il maggior numero di impianti installati appartiene alla classi di potenza 3 – 20kW con il numero più alto riscontrato nel comune di Foggia pari a 234 impianti per una potenza pari a 2,5MW, seguito dal Comune di Troia con 91 impianti per una potenza di 715kW e Cerignola con 76 impianti per un totale di 745kW.

Tabella 15 - Indicatori di densità territoriale e demografica della potenza fotovoltaica installata nei Comuni della Provincia di Foggia al 31/12/2011

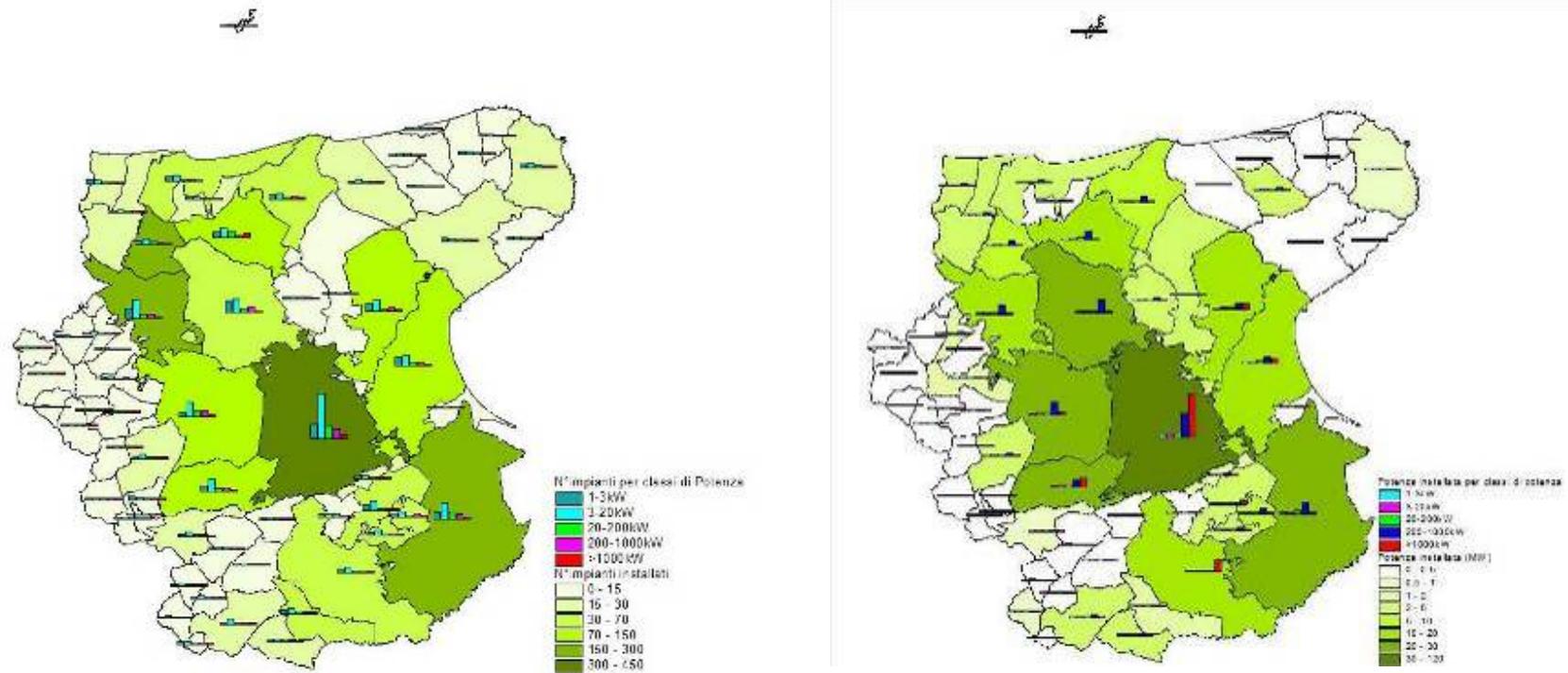
COMUNI	Potenza installata al 2011 [MW]	Numero di impianti installati al 2011	Densità territoriale MW/Km2	Densità demografica MW/1.000 abitanti	Densità demografica N° Imp./1.000 abitanti
Accadia	0,05	7	0,00	0,02	2,82
Alberona	0,03	3	0,00	0,03	2,96
Anzano di Puglia	0,04	9	0,00	0,02	5,12
Apricena	16,59	108	0,10	1,21	7,89
Ascoli Satriano	17,85	44	0,05	2,79	6,89
Biccari	2,11	20	0,02	0,73	6,91
Bovino	0,16	9	0,00	0,05	2,52
Cagnano Varano	0,22	17	0,00	0,03	2,22
Candela	1,44	37	0,02	0,52	13,44
Carapelle	1,31	24	0,05	0,20	3,68
Carlantino	0,01	3	0,00	0,01	2,78
Carpino	2,02	8	0,02	0,46	1,83
Casalnuovo Monterotaro	0,01	3	0,00	0,01	1,77
Casalvecchio di Puglia	1,17	12	0,04	0,59	6,07
Castelluccio dei Sauri	0,11	9	0,00	0,05	4,20
Castelluccio Valmaggiore	0,04	13	0,00	0,03	9,49
Castelnuovo della Daunia	0,09	12	0,00	0,06	7,60
Celenza Valfortore	0,09	4	0,00	0,05	2,30
Celle di San Vito	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Cerignola	20,14	152	0,03	0,34	2,57
Chieuti	2,14	30	0,04	1,21	16,93
Deliceto	0,09	7	0,00	0,02	1,77
Faeto	0,01	3	0,00	0,02	4,67
Foggia	115,80	419	0,23	0,76	2,74
Ischitella	0,32	10	0,00	0,07	2,27
Isole Tremiti	0,02	1	0,01	0,04	2,06
Lesina	3,22	45	0,02	0,50	7,03
Lucera	24,92	125	0,07	0,72	3,62
Manfredonia	15,14	110	0,04	0,26	1,91
Mattinata	0,09	10	0,00	0,01	1,53
Monteleone di Puglia	0,04	22	0,00	0,04	20,28
Monte Sant'Angelo	0,76	6	0,00	0,06	0,45
Motta Montecorvino	0,03	2	0,00	0,04	2,51
Ordon	0,23	12	0,01	0,09	4,41
Orsara di Puglia	0,68	23	0,01	0,23	7,69
Orta Nova	3,46	69	0,03	0,19	3,86
Panni	0,04	6	0,00	0,05	6,94
Peschici	0,04	8	0,00	0,01	1,81
Pietramontecorvino	1,05	11	0,01	0,38	3,98
Poggio Imperiale	0,09	16	0,00	0,03	5,64
Rignano Garganico	2,01	10	0,02	0,91	4,51
Rocchetta Sant'Antonio	2,52	30	0,04	1,27	15,14
Rodi Garganico	0,03	2	0,00	0,01	0,54
Roseto Valfortore	0,02	4	0,00	0,01	3,32
San Giovanni Rotondo	16,90	97	0,07	0,62	3,55
San Marco in Lamis	2,03	6	0,01	0,14	0,42

COMUNI	Potenza installata al 2011 [MW]	Numero di impianti installati al 2011	Densità territoriale MW/Km2	Densità demografica MW/1.000 abitanti	Densità demografica N° Imp./1.000 abitanti
San Marco la Catola	0,03	2	0,00	0,03	1,81
San Nicandro Garganico	7,70	54	0,04	0,48	3,36
San Paolo di Civitate	5,51	161	0,06	0,92	26,75
San Severo	20,79	51	0,06	0,38	0,92
Sant'Agata di Puglia	3,25	25	0,03	1,51	11,63
Serracapriola	4,10	17	0,03	1,00	4,14
Stornara	8,08	37	0,24	1,58	7,24
Stornarella	3,16	37	0,09	0,62	7,20
Torremaggiore	15,66	158	0,08	0,90	9,06
Troia	25,92	97	0,16	3,50	13,09
Vico del Gargano	0,04	10	0,00	0,00	1,25
Vieste	0,74	29	0,00	0,05	2,08
Volturara Appula	0,01	1	0,00	0,02	2,02
Volturino	0,07	3	0,00	0,04	1,67
Zapponeta	0,16	4	0,00	0,05	1,15
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>350,39</b>	<b>2.264</b>	<b>0,05</b>	<b>0,55</b>	<b>3,53</b>

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

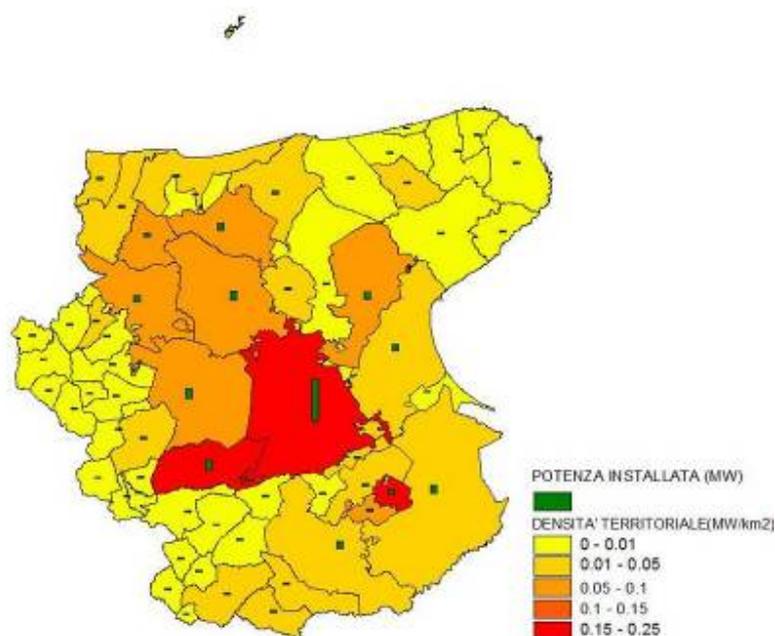
Nelle rappresentazioni seguenti si mostra il numero di impianti per comune con indicazione della classe di potenza, mentre a destra c'è il dettaglio della distribuzione per classi di potenza degli impianti installati al 31 dicembre 2011, dal quale si può constatare la prevalenza sul territorio provinciale di impianti di piccola taglia.

Figura 23 - Distribuzione per classi di potenza degli impianti fotovoltaici installati al 31 dicembre 2011



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

Figura 24 – Distribuzione della potenza fotovoltaica per unità di superficie nella Provincia di Foggia



Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole

Dall'analisi emerge che i Comuni con densità territoriale più alta in relazione ai MW installati sono: Stornara (0,24 MW/km<sup>2</sup>), Foggia (0,23 MW/km<sup>2</sup>) e Troia (0,16 MW/km<sup>2</sup>), mentre in relazione ai numero di impianti, i comuni con densità più alta sono: Troia (3,50 N°/km<sup>2</sup>), Ascoli Satriano (2,79 N°/km<sup>2</sup>), Stornara (1,58 N°/km<sup>2</sup>) e Sant'Agata (1,51 N°/km<sup>2</sup>).

---

### ***Lo stato dell'arte nel settore dell'energia da biomasse***

La valutazione dello stato dell'arte nel settore delle biomasse ha incontrato diverse difficoltà in relazione al reperimento dei dati a carattere provinciale in merito al numero, potenza e produzione degli impianti in esercizio in Provincia di Foggia. In base ai dati riportati sul report statistico delle fonti rinnovabili 2010 redatto dal GSE, risulta che la provincia di Foggia contribuisce con il solo 0,1% di produzione di Biogas rispetto alla produzione totale italiana (2.054GWh).

Di seguito si riporta la distribuzione territoriale degli impianti a biomassa nella Regione Puglia suddivisi per provincia così come indicati all'interno del report statistico sulle fonti rinnovabili del 2010 redatto dal GSE.

Figura 25: Produzione provinciale di bioenergie rispetto alla produzione nazionale.

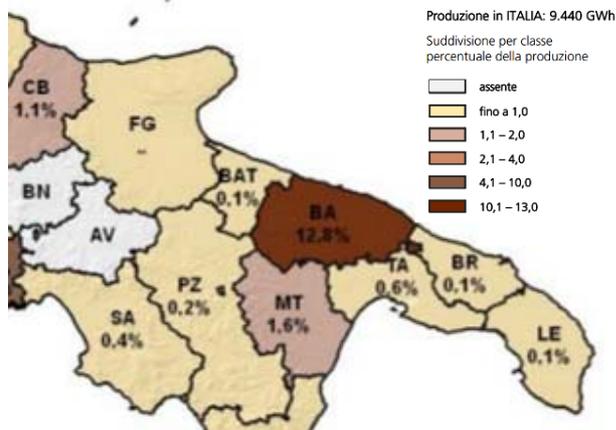


Figura 26: Produzione provinciale da biomassa rispetto alla produzione nazionale.

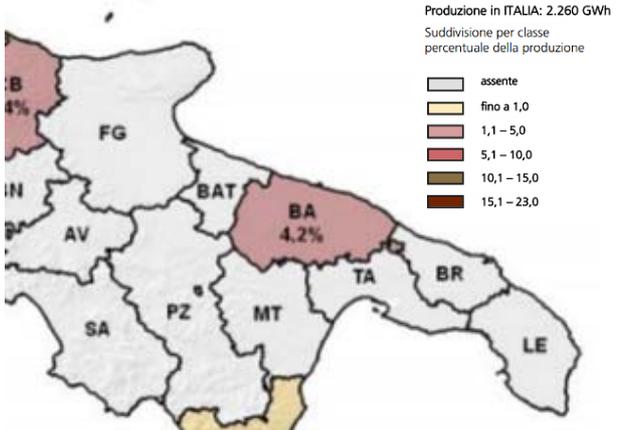


Figura 27: Produzione provinciale da rifiuti urbani biodegradabili rispetto alla produzione nazionale.

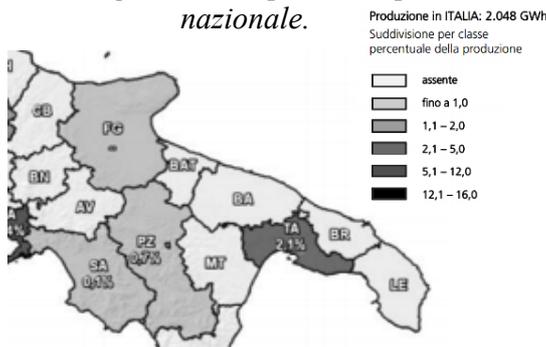


Figura 28: Produzione provinciale da biogas rispetto alla produzione nazionale.

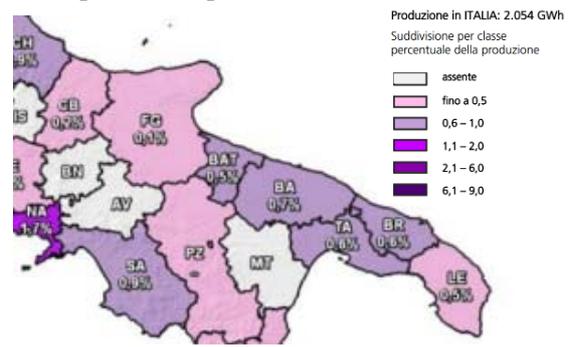
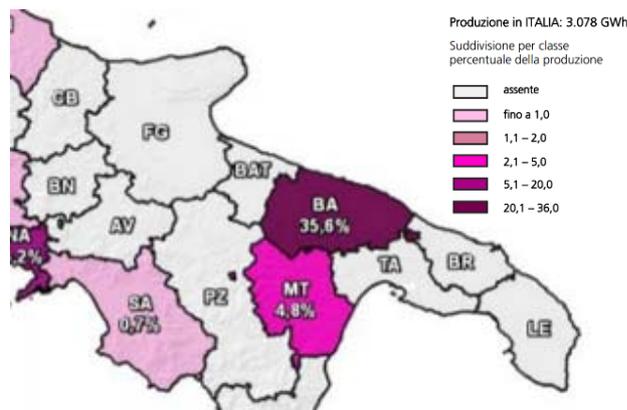


Figura 29: Produzione provinciale da bioliquidi rispetto alla produzione nazionale.



Fonte: Rapporto fonti rinnovabili 2010 (GSE)

---

Inoltre, in base al report “Incentivazioni delle fonti rinnovabili: Certificati Verdi e Tariffa Omnicomprensiva. Bollettino aggiornato al 31/12/2011” in provincia di Foggia al 31/12/2011 risultano qualificati ed in esercizio due impianti a gas di discarica entrambi localizzati nel Comune di Foggia e con potenza di 861 kW e 1.070 kW, e un impianto a Biogas localizzato nel comune di Cerignola della potenza di 646 kW. Risultano qualificati a progetto tre impianti a bioliquidi a Foggia, Pietramontecorvino e Volturino rispettivamente di potenza pari a 20MW, 2,4MW e 10 kW più un impianto a biogas nel Comune di Cerignola della potenza di 625 kW tutti di nuova costruzione.

Al momento, in Provincia di Foggia si stanno valutando delle iniziative progettuali relative ad impianti di taglia rilevante, in grado cioè d’influenzare significativamente le disponibilità locali di biomasse. Si tratta, in realtà, di opere in corso di valutazione.

I progetti sopra indicati sono a Carapelle, potenza elettrica 11 MW, Foggia, potenza elettrica 15 MW e Pietramontecorvino, potenza elettrica 25 MW. Fattore di notevole rilevanza, da tener debitamente in conto, è il grado di accettazione degli impianti in progetto da parte della popolazione locale, con riferimento ai supposti (e per certi versi reali) impatti ambientali e minacce alla salute pubblica.

---

## ➤ INDAGINE SULLA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FER IN PROVINCIA DI FOGGIA

### *Indagini conoscitive preliminari*

Nell'ambito degli studi preparatori del Piano, è stata condotta presso i Comuni in Provincia di Foggia nel 2008 - 2009 un'indagine sullo stato di sviluppo della produzione di energia da FER. L'indagine è stata condotta sia dal punto di vista quantitativo (numero di impianti installati nel territorio comunale) che qualitativo (redazione PRIE, convenzioni con altri Comuni o imprese del settore, tipologia di programmazione energetica ed ambientale). Quasi il 50% dei Comuni in Provincia di Foggia (31 Comuni su 64<sup>6</sup>), tra cui alcuni molto rilevanti sotto il profilo dello sviluppo delle FER, non ha risposto al questionario, rendendo l'indagine significativa ma non esaustiva.

La sezione quantitativa è stata, peraltro, connotata da dati parziali, frammentati e in alcuni casi discordanti, dal momento che le risposte fornite sono imprecise e frutto di una compilazione incompleta e non corretta. Questo evidenzia la palese difficoltà delle amministrazioni comunali nel portare avanti un adeguato lavoro di monitoraggio e controllo dello sviluppo delle FER, specie a causa del boom di autorizzazioni seguito all'emanazione della L.R. n. 31/2008 che introduce l'assoggettamento alla sola disciplina della DIA per gli impianti di potenza inferiore 1 MW. Si preferisce, quindi, non riportare i dati forniti, per evitare distorsioni o interpretazioni falsate di quello che è lo stato dell'arte nei settori dell'eolico, fotovoltaico e biomasse nella Provincia di Foggia.

Si procede, dunque, ad una disamina dell'indagine di natura qualitativa innanzitutto, per quanto

---

<sup>6</sup> I Comuni rispetto ai quali è stata condotta l'indagine sono 64 in quanto sono stati considerati anche i tre Comuni (Trinitapoli, S. Ferdinando di Puglia e Margherita di Savoia) che facevano parte della provincia di Foggia ed oggi sono stati inglobati nella nuova provincia di Barletta – Andria e Trani istituita nel 2004 con prime elezioni del Consiglio provinciale nel giugno 2009.

---

riguarda la redazione del PRIE, 11 Comuni dichiarano di non averlo ancora redatto, 8 di averne preso atto, 8 di averlo in corso di redazione e solo 5 di aver adottato in Consiglio comunale il documento programmatico. Soltanto il Comune di Manfredonia ha dichiarato di aver approvato definitivamente il PRIE (in data 7 aprile 2009).

Solo 3 Comuni, poi, hanno sviluppato PRIE intercomunali (Anzano di Puglia, Deliceto e Rocchetta Sant'Antonio) anche se, a nostra conoscenza, risultavano in via di approvazione altri due PRIE intercomunali (il primo fra i Comuni di Ortona e Carapelle, il secondo fra i Comuni di Ortanova e Stornarella). La bassa percentuale di Comuni che aveva deciso di avvalersi di questo strumento era dovuta, con molta probabilità, alla complessità dell'iter di redazione e approvazione del PRIE intercomunale. A conferma di ciò, 8 Comuni (quasi tutti di piccola dimensione e localizzati nel Sub-Appennino Dauno) avevano risposto dicendo che, pur non avendo stipulato PRIE intercomunali, avevano stretto intese o accordi con Comuni limitrofi, preferendo quindi maggiore snellezza nel trovare accordi riguardo alle aree di confine.

Ancora più diffusa appariva la prassi delle convenzioni fra chi proponeva la realizzazione di un impianto eolico (e di recente anche fotovoltaico) e il Comune sul cui territorio insisteva il progetto. Ben il 58% dei Comuni rispondenti avevano risposto affermativamente a questo quesito, rendendo palese la disponibilità di molti Comuni ad accogliere tali impianti.

Tra i Comuni che risultavano aver stipulato il maggior numero di convenzioni era presente Rocchetta Sant'Antonio che risulta interessata ad oggi in maniera rilevante dal fenomeno dello sviluppo del settore eolico con circa 96MW e 59 aerogeneratori installati.

Per quanto riguarda il settore fotovoltaico 5 Comuni avevano dichiarato di aver stipulato convenzioni con società proponenti la realizzazione di impianti fotovoltaici. In particolare, il Comune di Apricena, che al 2010 risultava essere l'undicesimo comune per potenza fotovoltaica installata (2.262,9 MW con 37 impianti rispetto ad una media comunale di 1.425MW con un notevole incremento nel 2011 che ha portato la potenza installata a 16.592,6MW), dichiarava di aver siglato 5 convenzioni.

Il questionario indagava anche la presenza di atti di natura legislativa (delibere di giunta o di

---

consiglio), aventi come oggetto diniego, sospensive o forme di moratoria relative alle istruttorie di DIA. In tal senso, 7 Comuni dichiaravano di aver adottato delibere di giunta o forme di moratoria relative alle istruttorie di DIA. Tale scelta era stata dettata o da un effettivo eccesso di richieste o da un atteggiamento ostativo nei confronti dell'installazione di impianti. Peraltro, 1/3 dei Comuni rispondenti dichiaravano di avere in corso contenziosi amministrativi con società proponenti la realizzazione di impianti alimentati da FER, a dimostrazione che la natura di autodichiarazione della DIA, a differenza dell'AU, espone il proponente al rischio di impugnazione da parte degli enti pubblici che operano a tutela del territorio.

Spostando il focus dall'ottica programmatica e organizzativa in senso generale a quella più meramente energetica, che assume rilevanza specie quando esistono sul territorio attività nell'industria o nel terziario ad elevata intensità energetica o quando il territorio risulta particolarmente vocato alla pianificazione energetica. Dall'indagine emergeva che 6 Comuni si erano dotati di atti di programmazione o di regolamentazione energetica, diversi dai PRIE, nel settore delle FER. Il Piano Energetico Comunale (PEC), previsto obbligatoriamente dalla Legge 10/91 all'interno dei Piani Regolatori Generali dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti ma realizzabile anche dai Comuni più piccoli per preservare le peculiarità naturali e culturali nei territori a forte vocazione energetica, è stato però redatto solo nel 18% dei Comuni rispondenti.

Infine, va evidenziato che la pianificazione energetica deve essere sviluppata nell'ottica di uno sviluppo sostenibile che consenta la valorizzazione e il corretto uso delle risorse territoriali ed il rispetto delle esigenze delle popolazioni residenti. Ciononostante, soltanto 7 Comuni dichiarano di aver attivato il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per la predisposizione del PRIE, nonostante l'obbligo dettato dall'entrata in vigore della parte II del testo Unico Ambientale (d.lgs. n. 152/06) e confermato dalla circolare 1/2008 della Regione Puglia di svolgimento della procedura di VAS per i piani e programmi avviati successivamente al 31 luglio 2007. Altro strumento di tutela delle esigenze più generali del territorio è la cosiddetta Agenda 21, che prevede la condivisione fra enti locali e portatori di interesse (comunità locale ma anche mondo dell'industria) delle scelte in materia di sviluppo sostenibile. Questo processo, che passa attraverso la costituzione di un forum di discussione e la concertazione delle idee programmatiche, porta alla

---

formulazione di un Piano di Azione Ambientale, ovvero un programma di azioni concrete e necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati, con la definizione degli "attori", delle risorse finanziarie e degli strumenti di supporto, ovviamente in sintonia con i piani tradizionali di organizzazione del territorio. Anche sotto questo aspetto si nota una scarsa tendenza ad adottare moderne metodologie di pianificazione territoriale, dal momento che solo 7 Comuni dichiarano di aver attivato processi di Agenda 21 per la concertazione delle scelte rilevanti in materie di FER.

**Regolamento Regionale n. 16/2006 – PIANI REGOLATORI PER L'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI EOLICI – INFLUENZA SULLO SVILUPPO DELL'EOLICO**

Con l'entrata in vigore del R.R. n. 16/2006 la Regione Puglia attribuisce alle amministrazioni comunali poteri rilevanti in materia di approvazione di impianti eolici. Tale potere si manifesta principalmente a livello di pianificazione, con l'approvazione del Piano Regolatore per l'installazione di Impianti Eolici (PRIE). I PRIE, dovevano tenere in considerazione criteri territoriali (coerenza con la pianificazione territoriale a livello provinciale, definizione delle aree non idonee, attenzione a evitare fenomeni di sovrapposizione degli impianti presenti o di prevedibile installazione, proponendo eventualmente la delocalizzazione di impianti esistenti verso aree ritenute idonee ecc.) e criteri tecnici (aree con indice di ventosità tale da garantire almeno 1600 ore/equivalenti l'anno) dovevano essere redatti dalle Amministrazioni Comunali in forma singola o associata fra Comuni confinanti (PRIE intercomunali).

Le amministrazioni comunali non hanno, però, risposto in modo tempestivo e sollecito all'invito del legislatore regionale alla loro redazione.

La prospettiva di essere vincolati da una pianificazione comunale incerta ha creato negli investitori il timore di un blocco dello sviluppo del settore eolico pugliese, provocando un'enorme richiesta di nuove autorizzazioni dal novembre 2007 al marzo 2008. Il rischio era quello che la delega a livello comunale di competenze di natura regolatoria comportasse la presenza di un quadro frammentato, composto da una serie di scenari normativi differenti, uno per ogni amministrazione Comunale presente. L'efficacia dei PRIE risultava, però, essere inficiata anche dalla proliferazione di DIA per impianti con potenza inferiore ad 1 MW costituiti da un solo aerogeneratore, la cui realizzazione non è subordinata all'individuazione di aree idonee operata con i PRIE stessi e che, andava in deroga a quanto previsto dalla normativa nazionale, costituendo un incentivo eccezionale per chi voleva investire nel settore.

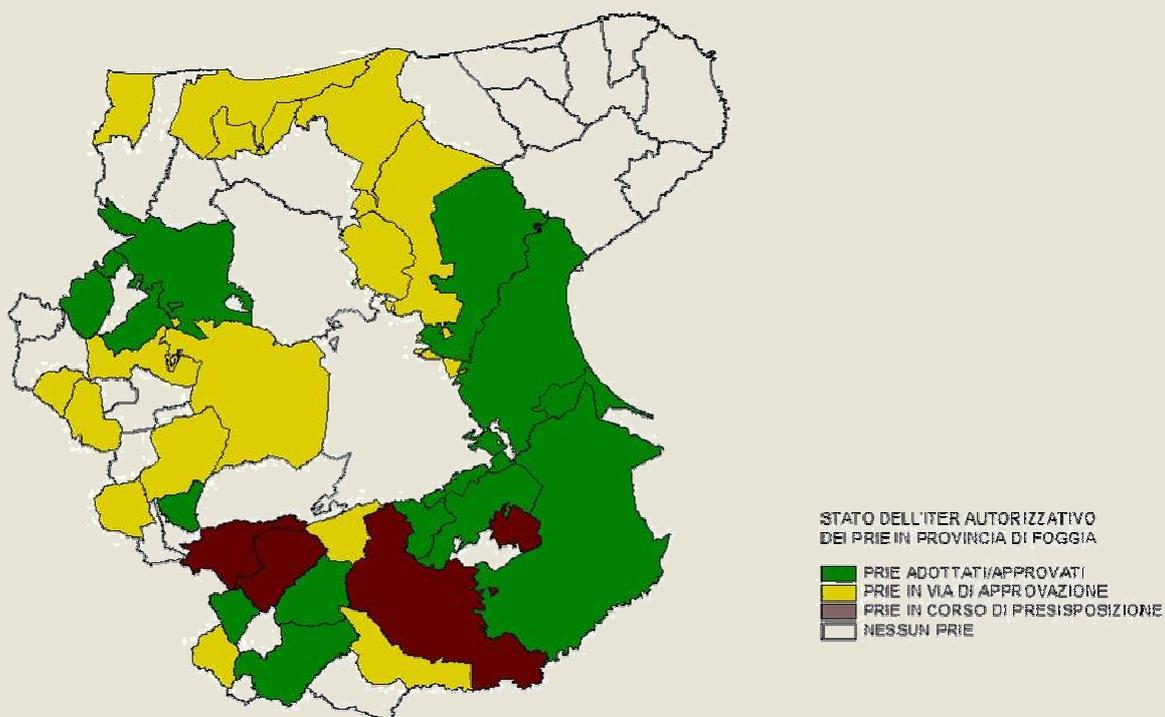
La sentenza della corte costituzionale n. 344/2010, dichiarando incostituzionali gli art. della L.R. n. 40/2007 che prevedevano che la realizzazione di parchi eolici fossero disciplinati dal R.R. 16/2006,

chiude il ciclo della regolamentazione eolica pugliese collegata con la predisposizione dei PRIE comunali.

L'esperienza dei PRIE in Puglia non è stata semplice, lo stato attuazione dei PRIE al 2010 anno di pubblicazione della sentenza della Corte Costituzionale n. 344/2010 a soli 4 anni dall'emanazione del R.R. n. 16/2006 è assai controversa.

In merito alla provincia di Foggia, i comuni che hanno concluso o quasi l'iter di autorizzazione dei PRIE, sono circa il 23% dei Comuni della provincia Pugliese, mentre circa il 25% erano in via di approvazione.

*Figura 30: Stato di avanzamento PRIE nella provincia di Foggia a maggio 2010.*



In provincia di Foggia a maggio 2010 risultano approvati definitivamente solo tre PRIE relative ai Comuni di Casalnuovo Monterotaro, Castelluccio Valmaggiore e Castelnuovo della Daunia, dei tre Comuni solo Castelnuovo della Daunia presenta delle installazioni eoliche che comunque sono tutte precedenti al 2006.

---

## ➤ LA NORMATIVA VIGENTE E LE COMPETENZE AI DIVERSI LIVELLI TERRITORIALI

Allo scopo di comprendere le motivazioni dello sviluppo delle FER intervenuto in Provincia di Foggia nell'ultimo decennio e di indirizzare la programmazione futura orientandola ad un'adeguata contestualizzazione nella struttura sociale e territoriale della Capitanata, occorre anche passare in rassegna gli interventi di natura legislativa e regolamentare che hanno creato condizioni più o meno favorevoli alla diffusione delle FER.

### ***Normativa Nazionale: La regolamentazione delle procedure amministrative***

Il D.Lgs n. 387/2003, pur confermando il sistema di garanzie necessarie a non compromettere lo stato naturale dei luoghi, ha avviato il processo di semplificazione delle procedure amministrative relative all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili in Italia. Il suddetto decreto identifica, in generale, una pluralità di strumenti di promozione delle FER. In particolare, l'art. 12 delega la competenza al rilascio dell'autorizzazione non più alle provincie, come invece era previsto dal D.Lgs n. 112/1998, ma alle regioni, che possono esercitarla direttamente oppure delegarla ad altro soggetto istituzionale. L'art. 12 provvede poi a fissare i termini che scandiscono l'iter procedurale che attraverso la *Conferenza dei Servizi* porta al rilascio della cosiddetta *Autorizzazione Unica*.

Lo stesso art. 12 ha poi previsto l'emanazione di linee guida a livello nazionale miranti a definire criteri omogenei per lo svolgimento del procedimento autorizzativo e per l'installazione degli impianti alimentati da FER, al fine di “*assicurare un corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio. In attuazione di tali linee guida, le regioni possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti.*”

*Tabella 16 – Soglie di potenza limite per l'assoggettabilità al regime dell'Autorizzazione Unica per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili.*

FONTE	SOGLIE
Eolica	60 kW
Solare fotovoltaica	20 kW
Idraulica	100 kW
Biomasse	200 kW
Gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas	250 kW

Dopo sei anni di attesa è stato approvato il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10/09/2010 (Linee guida per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili). Il ritardo con cui linee guida sono state emanate non è stato privo di conseguenze. Infatti, nelle more della loro emanazione, le Regioni hanno comunque provveduto ad emanare atti di indirizzo e di regolamentazione per la localizzazione degli impianti alimentati da FER, soprattutto da fonte eolica. Al di là della legittimità di tali provvedimenti regionali, dall'analisi degli stessi emergono alcune criticità:

- Tali norme più che contenere criteri di bilanciamento di interessi conflittuali come sviluppo del settore delle fonti rinnovabili da una parte e tutela di ambiente e paesaggio dall'altra, definiscono divieti localizzativi, in particolar modo per impianti eolici;
- Evidente eterogeneità delle fonti a definizione di tali linee guida (DGR, DCR, Delibere di approvazione di Piani Energetici, Decreti Assessorili, Circolari, Regolamenti regionali) e dell'ambito in cui tali norme vengono definite (Pianificazione energetica, tutela ambientale, definizione di procedure autorizzative).

Tali criticità emergono forti nel corso del 2009, in cui approdano alla Corte Costituzionale ben tre ricorsi dello Stato contro disposizioni regionali contenenti divieti localizzativi per impianti alimentati da fonti rinnovabili, in particolare si tratta della L.R. n. 9/2007 della Regione Basilicata, della L.R. n. 15/2008 regione Molise e della L.R. n. 31/2008 regione Puglia.

Tali linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili sono volte ad armonizzare il quadro normativo nazionale in relazione alle procedure autorizzative e ad assicurare

un corretto inserimento degli impianti nel paesaggio, con specifico riguardo agli impianti eolici, le stesse però non si applicano agli impianti eolici off shore.

A partire dall'entrata in vigore del testo legislativo le Regioni hanno avuto 90 giorni di tempo (ossia entro il 01/01/2011) per adeguarsi alle Linee Guida e la Regione Puglia con il Regolamento Regionale n. 24/2010 (linee guida regionali) recepisce le linee guida nazionali nei tempi indicati dalla normativa.

All'interno delle linee guida nazionali per ciascuna fonte rinnovabile, sono individuate le tipologie di impianto che comportano l'assoggettamento a procedure autorizzative semplificate (quali la semplice comunicazione nell'ambito dell'attività di edilizia libera ovvero la denuncia di inizio attività poi modificata in Procedura abilitativa semplificata – PAS dal d.lgs. n. 28/2011).

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva con l'indicazione degli interventi da poter assoggettare a PAS o a Comunicazione Preventiva suddivisi per fonte:

*Tabella 17 – Interventi da assoggettare a PAS e a comunicazione ai sensi delle linee guida nazionali*

FONTE	CONDIZIONI DA RISPETTARE			REGIME URBANISTICO/EDILIZIO
	MODALITÀ OPERATIVE /DI INSTALLAZIONE	ULTERIORI CONDIZIONI	POTENZA KW	
Fotovoltaica	i. impianti aderenti o integrati nei tetti di edifici esistenti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi; ii. la superficie dell'impianto non è superiore a quella del tetto su cui viene realizzato	gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del D. Lgs. 42/2004 recante Codice dei beni culturali e del paesaggio nei casi previsti dall'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo 115/2008 <sup>7</sup>	-	Comunicazione
	i. realizzati su edifici esistenti o sulle loro pertinenze;	realizzati al di fuori della zona A ex DM 2 aprile 1968, n. 1444;	0-200	Comunicazione
	i. i moduli fotovoltaici sono collocati sugli edifici; ii. la superficie complessiva dei moduli fotovoltaici dell'impianto non sia superiore a quella del tetto dell'edificio sul quale i moduli sono collocati	nessuna	-	PAS
	nessuna	nessuna	0-20	PAS

<sup>7</sup> Aree tutelate ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004 – Beni culturali

CONDIZIONI DA RISPETTARE				
<b>Eolica</b>	i. i. installati sui tetti degli edifici esistenti di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro	ii. gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del D. Lgs. 42/2004 recante Codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi previsti dall'articolo 11, comma 3, del decreto legislativo 115/2008	-	Comunicazione
	nessuna	Nessuna	0-60 kW	PAS
<b>Biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas</b>	operanti in assetto cogenerativo	nessuna	0-50 kW	Comunicazione
	realizzati in edifici esistenti sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici	nessuna	0-200 kW	Comunicazione
	operanti in assetto cogenerativo	nessuna	50-1000 kW ovvero 3000 kWt	PAS
	alimentati da biomasse	nessuna	0-200 kW	PAS
	alimentati da gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas	nessuna	0-250 kW	PAS

Fonte: D.M. 05/09/2010 – Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili

Vengono definite poi le linee guida per il procedimento unico e i criteri comuni da adottare per l'individuazione da parte delle Regioni delle aree non idonee all'installazione di impianti FER. Oltre a questi elementi qualificanti, il decreto ministeriale definisce i criteri generali per l'inserimento degli impianti FER nel paesaggio (con particolare riferimento agli impianti eolici).

Inoltre, si stabilisce che l'autorizzazione alla realizzazione degli impianti non può essere subordinata o prevedere misure di compensazione in favore di Regioni e Province, le quali devono essere valutate caso per caso all'interno della Conferenza dei servizi ponendo un tetto massimo alle compensazioni non superiori del 3% rispetto i proventi derivanti dalla valorizzazione dell'energia dell'impianto FER.

---

In data 29/03/2011 è entrato in vigore il D.Lgs. n. 28/2011 in attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Il nuovo decreto sulle rinnovabili è molto importante perché vengono definiti gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti, pertanto definisce le linee guida che si dovranno rispettare per tutte le prossime leggi non solo sul fotovoltaico, ma anche sulle bioenergie, sui biocarburanti, sulle nuove costruzioni e ristrutturazione edili, sul teleriscaldamento e teleraffreddamento, sul biometano, sulle reti di distribuzione e metodologie e tipologie di incentivazione dell'energia termica ecc.

Il Decreto cosiddetto "Romani" introduce delle lievi modifiche alle procedure amministrative per la realizzazione di impianti di produzione da FER, introducendo la procedura abilitativa semplificata (PAS). Interviene anche sulle tempistiche relative al procedimento di Autorizzazione unica, in pratica si riducono da 180 a 90 giorni il massimo termine per la conclusione del procedimento, al netto dei tempi comunque necessari per l'espletamento delle procedure ambientali necessarie.

In relazione alle procedure di competenza comunale per il rilascio dei titoli autorizzativi relativi agli impianti a fonti rinnovabili conferma le procedure ed i soggetti coinvolti sostituendo la Denuncia di Inizio Attività (DIA) con la Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), che deve essere presentata al Comune almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori accompagnata da una dettagliata relazione a firma di un progettista abilitato e dagli opportuni elaborati progettuali, che attestino la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici approvati e i regolamenti edilizi vigenti e la non contrarietà agli strumenti urbanistici adottati, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie. Inoltre, alla dichiarazione sono allegati gli elaborati tecnici per la connessione redatti dal gestore della rete.

Forte innovazione introdotta dal Decreto è principalmente relativa alle limitazioni al siting degli impianti fotovoltaici all'interno delle aree agricole, in particolare prevede:

- a) che la potenza degli impianti sia inferiore ad 1MW;

- 
- b) Per i terreni appartenenti al medesimo proprietario la distanza tra gli impianti deve essere non inferiore a 2km;
  - c) Possibilità di poter installare l'impianto solo sul 10% del terreno nella disponibilità del proponente.

Prevedendo comunque che tali limiti non si applichino nei casi seguenti:

1. Terreni abbandonati da più di 5 anni;
2. Per impianti che hanno conseguito il titolo abilitativo entro la data di entrata in vigore del decreto, ossia entro il 29/03/2011;
3. Per i progetti di impianti per i quali le istanze di autorizzazione sono state presentate prima del 01 gennaio 2011 a condizione che l'impianto entri in esercizio entro un anno dall'entrata in vigore del Decreto (ossia entro il 29/03/2012);

Un'altra grande innovazione è relativa all'eliminazione graduale dei Certificati Verdi, con una procedura che prevede tariffe incentivanti omnicomprensive per gli impianti fino a 5 MW e lo svolgimento di aste al ribasso per impianti di potenza maggiore, lasciando ai decreti attuativi la definizione delle procedure e dei dettagli tecnici.

Attualmente è ancora in fase di discussione il Decreto Legge del 24 gennaio 2012 n. 1 entrato in vigore il 24/01/2012 e approvato il 1° marzo 2012 dal Senato, nell'iter di conversione in legge dello stesso (conosciuto come **Decreto Liberalizzazioni**) il quale nell'ultima versione dell'art. 65 *“Impianti fotovoltaici in ambito agricolo”* prevede che per gli *“impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole non è consentito l'accesso agli incentivi statali”* ad eccezione degli *“impianti realizzati e da realizzare su terreni nella disponibilità del demanio militare e agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra da installare in aree classificate agricole alla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, che hanno conseguito il titolo abilitativo entro la data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, a condizione in ogni caso che l'impianto entri in esercizio entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto”*. Detti impianti devono comunque avere potenza nominale non superiore ad 1MW e nel caso di terreni

---

appartenenti allo stesso proprietario deve essere rispettata una distanza minima di 2km, inoltre la superficie da destinare all'impianto non deve essere maggiore del 10% della superficie nella disponibilità del proponente (tali condizioni non si applicano ai terreni abbandonati da più di 5 anni)<sup>8</sup>.

Il comma 2 dell'art. 65 del DL Liberalizzazioni fa slavo il comma 6 dell'articolo 10 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28<sup>9</sup>, a condizione che l'impianto entri in esercizio entro 60 giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto.

Pertanto gli impianti autorizzati o con istanza presentata prima della data di entrata in vigore della legge di conversione avranno 180 giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del DL liberalizzazioni per entrare in esercizio nel caso in cui sono rispettate le condizioni previste dall'art. 10 del D.Lgs. 28/2011, mentre avranno 60 giorni di tempo nel caso di mancato rispetto delle condizioni sopra indicate

## ***Il sistema di incentivazione delle FER***

### ***Decreto Ministeriale sulle rinnovabili elettriche***

In data 06 luglio 2012 è stato firmato dal ministro dello Sviluppo Economico, dal ministro dell'Ambiente e dal ministro dell'Agricoltura il D.M. sulle rinnovabili elettriche che mette fine al clima di incertezza durato ben oltre 16 mesi (dal marzo 2011) che ha caratterizzato il settore.

Il Decreto stabilisce le modalità di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti, alimentati da fonti rinnovabili, ad eccezione del fotovoltaico, nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, oggetto di potenziamento o di rifacimento, aventi una potenza non inferiore a 1 kW e che

---

<sup>8</sup> Le condizioni indicate sono riferite ai commi 4 e 5 dell'art. 10 del D.Lgs. 28/2011.

<sup>9</sup> Il comma 6 dell'art.10 del D.Lgs. 28/2011 recita: “il comma 4 non si applica agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole che hanno conseguito il titolo abilitativo entro la data di entrata in vigore del presente decreto o per i quali sia stata presentata richiesta per il conseguimento del titolo entro il 1° gennaio 2011, a condizione che l'impianto entri in esercizio entro un anno”.

entrino in esercizio successivamente al 31 dicembre 2012. Il cap non potrà superare i 5,8 miliardi di euro e come fatto fin ora per il fotovoltaico il GSE elaborerà un ulteriore contatore per le rinnovabili elettriche.

Il Decreto prevede tre modalità di accesso agli incentivi dipendenti dalla tipologia di impianto, dalla potenza ecc...: accesso **diretto**, **accesso previa iscrizione ad apposito registro** ed **accesso previa partecipazione a procedure competitive di aste al ribasso**.

ACCESSO DIRETTO AGLI INCENTIVI	
TIPOLOGIA IMPIANTO	SOGLIE DI POTENZA
a. Impianti eolici e alimentati dalla fonte oceanica	$P \leq 60 \text{ kW}$
b. Impianti idroelettrici	$P \leq 50 \text{ kW}$
i. Impianti idroelettrici realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata	$P \leq 250 \text{ kW}$
ii. Impianti idroelettrici che utilizzano acque di restituzione o di scarico	
iii. Impianti idroelettrici che utilizzano il deflusso minimo vitale al netto della quota destinata alla scala di risalita, senza sottensione di alveo naturale	
c. Impianti a biomassa alimentati da prodotti di origine biologica o da sottoprodotti di origine biologica (Tabella 1-A)	$P \leq 200 \text{ kW}$
d. Impianti alimentati a Biogas	$P \leq 100 \text{ kW}$
e. Impianti oggetto di potenziamento	$(P_{\text{post int.}} - P_{\text{pre int.}}) \leq P \text{ punti a), b), c)}$
f. Impianti previsti dai progetti di riconversione dal settore bietilico-saccarifero approvati dal Comitato interministeriale.	-
g. Impianti previsti dall'art. 1 co.3bis del D.Lgs. 22/2010	-
h. Impianti oggetto di rifacimento	$P_{\text{post int.}} \leq P \text{ punti a), b), c)}$
i. Impianti realizzati con procedure ad evidenza pubblica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianti eolici e alimentati dalla fonte oceanica;</li> <li>• Impianti a biomassa alimentati da prodotti di origine biologica o da sottoprodotti di origine biologica (Tabella 1-A)</li> </ul>	$P \leq 120 \text{ kW}$  $P \leq 400 \text{ kW}$
ACCESSO AGLI INCENTIVI PREVIA ISCRIZIONE AD APPOSITO REGISTRO	
TIPOLOGIA	SOGLIA DI POTENZA
• Impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati,	$\leq P_{\text{soglia}}$
• Impianti ibridi	$P_{\text{complex}} \leq P_{\text{soglia en. rinnov.}}$
• Impianti oggetto di intervento di rifacimento totale e parziale	Limiti contingenti e modalità art. 17
• Impianti oggetto di intervento di potenziamento	$(P_{\text{post int.}} - P_{\text{pre int.}}) \leq P_{\text{soglia}}$

ACCESSO AGLI INCENTIVI PREVIA PARTECIPAZIONE A PROCEDURE COMPETITIVE DI ASTE AL RIBASSO	
TIPOLOGIA	SOGLIA DI POTENZA
• Impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati,	$> P_{soglia}$
• Impianti ibridi	$P_{complex} > P_{soglia \text{ en. rinnov.}}$
• Impianti oggetto di intervento di potenziamento	$(P_{post \text{ int.}} - P_{pre \text{ int.}}) > P_{soglia}$

Gli impianti di tutte le tipologie di fonte rinnovabile con potenza al di sopra dei 5 MW (potenza di soglia) potranno accedere alla tariffa incentivante mediante una procedura competitiva di asta al ribasso, fatta eccezione per le fonti idroelettriche per cui è stato fissato un valore di soglia di 10MW ed il geotermoelettrico per il quale il valore di soglia è fissato a 20MW.

L'asta è realizzata tramite delle offerte di riduzione percentuale rispetto al valore posto a base d'asta vigente per l'ultimo scaglione di potenza alla data di entrata in esercizio dell'impianto, superiori al 2%. La tariffa incentivante minima comunque riconosciuta è quella corrispondente ad una riduzione percentuale del 30% della tariffa incentivante posta a base d'asta.

Tra le novità relative alle aste rispetto alle altre versioni del decreto, vi è il fatto che le garanzie sulla reale qualità del progetto devono essere presentate in fase di iscrizione alle procedure d'asta (tramite cauzione provvisoria) e tramite cauzione definitiva dopo la comunicazione di esito positivo della procedura d'asta.

Il Decreto F.E.R. Elettriche fissa i contingenti annuali di potenza incentivabile per il periodo 2013-2015. In ogni procedura viene messo a registro e all'asta l'intero contingente disponibile nell'anno al quale vengono **sommate** le quote di potenza eventualmente non assegnate, rinunciata o per cui l'avente diritto è decaduto nelle precedenti procedure e **sottratte** le quote di potenza relative agli impianti che accedono direttamente agli incentivi e agli impianti, di potenza non superiore alla potenza di soglia e non oggetto di rifacimento, che rientrano nel periodo transitorio entrati in esercizio fino alla data di apertura della procedura.

I contingenti annui di potenza entro i quali è consentito l'accesso ai meccanismi di incentivazione, sono:

	ISCRIZIONE AL REGISTRO			PROCEDURA D'ASTA		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Eolico onshore	60	60	60	500	500	500
Eolico offshore	0	0	0	650	0	0
Idroelettrico	70	70	70	50	0	0
Geotermoelettrico	35	35	35	40	0	0
Biomasse di cui all'art. 8, co 4 lett. a), b) e d), biogas, gas di depurazione e gas di discarica e bioliquidi sostenibili	170	160	160	120	0	0
Biomasse di cui all'art. 8, comma 4, lettera c)	30	0	0	350	0	0
Oceanica (comprese maree e moto ondoso)	3	0	0	-	-	-

Pertanto, per esempio per l'eolico onshore è stato fissato un contingente di potenza pari a 500MW per ognuno dei tre anni, mentre solo 120 MW per le biomasse non derivanti da rifiuti per il solo 2013. Per quanto riguarda i contingenti di potenza per l'iscrizione al registro nel triennio 2013 – 2015 vede 60MW per ogni anno per l'eolico on shore, 490MW in tre anni per le biomasse non da rifiuti e 30 MW al solo 2013 per le biomasse derivate da rifiuti.

Le nuove tariffe assumono natura “onnicomprensiva” (ovvero includono sia il valore dell'incentivo che la remunerazione da cessione in rete dell'energia elettrica) solo per potenze fino a 1 MW (indipendentemente dalla fonte) e a patto che sia comunque richiesto al GSE il ritiro dell'energia immessa in rete. Per impianti invece di potenza superiore a 1 MW, anche soggetti alle aste al ribasso, l'incentivo riconosciuto sarà pari a quello indicato nell'Allegato 1 del Decreto (o stabilito con procedura d'asta) decurtato del valore del prezzo zonale orario (relativo alla zona in cui è immessa in rete l'energia). In questo secondo caso l'energia prodotta dall'impianto resta in disponibilità del produttore che può venderla sul libero mercato (ma non può chiedere il ritiro al GSE).

Per tutti gli impianti che entrano in esercizio nel 2013, il valore base della tariffa incentivante è riportato nella tabella seguente:

Fonte rinnovabile	Tipologia	Potenza	Vita utile degli impianti	tariffa incentivante base
		kW	anni	€/MWh
Eolica	On-shore	1<P≤20	20	291
		20<P≤200	20	268
		200<P≤1000	20	149
		1000<P≤5000	20	135
		P>5000	20	127
	Off-shore (1)	1<P≤5000	25	176
		P>5000	25	165
Idraulica	Ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto)	1<P≤20	20	257
		20<P≤500	20	219
		500<P≤1000	20	155
		1000<P≤10000	25	129
		P>10000	30	119
	A bacino o a serbatoio	1<P≤10000	25	101
		P>10000	30	96
Oceanica (comprese maree e moto ondoso)		1<P≤5000	15	300
		P>5000	20	194
Geotermica		1<P≤1000	20	135
		1000<P≤20000	25	99
		P>20000	25	85
Gas di discarica		1<P≤1000	20	99
		1000<P≤5000	20	94
		P>5000	20	90
Gas residuati dai processi di depurazione		1<P≤1000	20	111
		1000<P≤5000	20	88
		P>5000	20	85
Biogas	a)prodotti di origine biologica	1<P≤300	20	180
		300<P≤600	20	160
		600<P≤1000	20	140
		1000<P≤5000	20	104
		P>5000	20	91
	b)sottoprodotti di origine biologica di cui alla Tabella 1-A; d) rifiuti non provenienti da raccolta differenziata diversi da quelli di cui alla lettera c)	1<P≤300	20	236
		300<P≤600	20	206
		600<P≤1000	20	178
		1000<P≤5000	20	125
		P>5000	20	101
c) rifiuti per i quali la frazione biodegradabile è determinata forfettariamente con le modalità di cui all'allegato 2	1<P≤1000	20	216	
	1000<P≤5000	20	109	
	P>5000	20	85	
Biomasse	a)Prodotti di origine biologica	1<P≤300	20	229

	<b>Potenza</b>	<b>Vita utile degli impianti</b>	<b>tariffa incentivante base</b>
	300<P≤1000	20	180
	1000<P≤5000	20	133
	P>5000	20	122
	1<P≤300	20	257
b) sottoprodotti di origine biologica di cui alla Tabella 1-A; d) rifiuti non provenienti da raccolta differenziata diversi da quelli di cui alla lettera c)	300<P≤1000	20	209
	1000<P≤5000	20	161
	P>5000	20	145
c) rifiuti per i quali la frazione biodegradabile è determinata forfaitariamente con le modalità di cui all'allegato 2	1<P≤5000	20	174
	P>5000	20	125
Bioliquidi sostenibili	1<P≤5000	20	121
	P>5000	20	110

(1) Per gli impianti eolici offshore i cui soggetti responsabili non si avvalgono di quanto previsto all'articolo 25, comma 3, e realizzano a proprie spese le opere di connessione alla rete elettrica, spetta un premio pari a 40 €/MWh.

Per gli stessi impianti che entrano in esercizio negli anni successivi, il valore della tariffa incentivante base, valutata sull'energia netta immessa in rete, è decurtato del 2% all'anno, tale decurtazione non si applica alle tipologie di impianti per le quali, nell'anno precedente, la potenza complessivamente assegnata tramite le procedure di iscrizione al registro ed asta pubblica sia inferiore all'80% rispetto alle quantità rese disponibili per quell'anno.

Il Decreto prevede un periodo transitorio di quattro mesi per il passaggio dal vecchio al nuovo sistema di incentivazione durante il quale gli impianti già autorizzati alla data di entrata in vigore del Decreto F.E.R. Elettriche (11 luglio 2012) e che entreranno in esercizio entro il 31 aprile 2013 (30 giugno 2013 per quelli alimentati da rifiuti biodegradabili) potranno scegliere di optare per i meccanismi attualmente vigenti con una riduzione dei valori delle tariffe omnicomprensive e dei coefficienti moltiplicativi per i certificati verdi del 3% a partire da gennaio 2013.

Si segnala, inoltre, che con riferimento al settore agricolo, il sistema introduce anche un regime incentivante specifico per i progetti di riconversione del settore bieticolo saccarifero (art.30, comma 3), riconoscendo come applicabile il regime attualmente vigente, con la specificazione che, rispetto agli impianti di cui sopra, non viene applicata la riduzione del 3%.

Per gli impianti di potenza inferiore a 5 MW (Per impianti diversi da quelli idroelettrici o geotermoelettrici) si

---

opera in un regime tariffario che prevede un'opzione (art.7, commi 4, 5 e 6) tra l'adesione ad un sistema feed in tariff (per impianti di potenza nominale fino ad 1MW) o feed premium (per impianti di potenza nominale superiore a 1MW, anche soggetti ad aste a ribasso).

Con specifico riguardo agli impianti a biogas – biomassa per la corretta applicazione delle tariffe, è necessario individuare la categoria di materia prima utilizzata, il sistema, infatti, attua una differenziazione di incentivo basata sul fatto che negli impianti a biomassa o per la produzione di biogas si impieghino prodotti (colture dedicate), sottoprodotti (es. residui) o rifiuti, secondo quanto indicato dalle procedure autorizzative.

Nello specifico, risultando gli incentivi più elevati per la categoria dei sottoprodotti, il sistema permette l'accesso a questa fascia di incentivo anche ad impianti di taglia inferiore ad 1 MW che, autorizzati all'impiego di sottoprodotti utilizzano anche colture dedicate, purché l'impiego di queste non superi il 30% in peso del totale della biomassa in ingresso (art. 8, comma 5, lettera c).

Il nuovo sistema è caratterizzato, inoltre, dall'introduzione di alcuni premi aggiuntivi, cumulabili con gli incentivi in allegato 1.

Si tratta di:

- Premio per l'abbattimento delle emissioni di gas climatizzanti;
- Premio per la cogenerazione ad alto rendimento per impianti a biomasse, bioga e bioliquidi sostenibili;
- Premio per l'introduzione tecnologica avanzata negli impianti a biogas.

Pertanto, il nuovo decreto tende a privilegiare i piccoli impianti (ad esempio eolici fino a 60 kW, impianti a biogas fino a 100kW o biomassa fino a 200kW) in quanto accedono direttamente agli incentivi senza necessità di iscrizione al registro o senza necessità di partecipare alle aste pubbliche al ribasso.

Mentre tra gli impianti a biogas e/o biogas le tariffe incentivanti tendano a premiare maggiormente gli impianti di piccole dimensione, con tariffe più generose per impianti alimentati da sottoprodotti di origine biologica.

---

## ***Il sistema di incentivazione per gli impianti fotovoltaici***

### ***Il IV Conto Energia***

In data 13/05/2011 è entrato in vigore il IV C.E. che definisce il sistema di incentivazione per:

- gli impianti solari fotovoltaici:
- gli impianti FV integrati con caratteristiche innovative ( $P \leq 5\text{MW}$ )
- gli impianti a concentrazione - Impianti FV con innovazione tecnologica ( $P \leq 5\text{MW}$ )

che entrano in esercizio dopo il 31 maggio 2011 e fino al 31 dicembre 2016.

Il Decreto introduce un limite indicativo di potenza installata a livello nazionale pari a 23.000 MW, corrispondente ad un costo indicativo cumulato massimo annuo degli incentivi stimabile tra 6 e 7 Mld €/anno (il tetto massimo per il costo cumulato annuo degli incentivi al FV, è stato raggiunto il 12 luglio 2012. le nuove modalità di incentivazione, disciplinate dal decreto interministeriale 5 luglio 2012 (V Conto Energia), ai sensi dell'articolo 1, comma 3, del medesimo decreto, si applicheranno a decorrere dal 27 agosto 2012, ovvero 45 giorni solari dalla data di pubblicazione della deliberazione dell'Autorità - la 292/2012/R/efr-).

Viene individuato un periodo transitorio per gli anni 2011 – 2012, all'interno del quale è previsto un limite di costo per le installazioni del “grandi impianti” e la necessità di iscrizione al “Registro Grandi Impianti” con una tipologia di tariffa del tipo *feed in premium*.

Mentre negli anni 2013 - 2015 la tariffa sarà del tipo omnicomprendivo, valutata sulla base dell'energia immessa in rete, con l'aggiunta di un premio sulla quota parte di energia prodotta ed auto consumata, valutata sulla base dell'energia immessa in rete che viene calcolata in base alla differenza tra l'energia prodotta dall'impianto e quella immessa in rete ed i limiti di costo sono divengono di carattere semestrale ed il superamento degli stessi determina un'ulteriore riduzione delle tariffe.

Tabella 18 – Cumulabilità degli incentivi previsti dal IV Conto Energia

VALIDI FINO AL 31/12/2012		
POTENZA	REALIZZAZIONE	Contributi in conto capitale ammessi
≤ 20 kW	su edifici	fino al 30% del C.I.
qualsiasi	su scuole, strutture sanitarie, militari, edifici di Amministrazioni Pubbliche ed Enti locali, ecc	fino al 60% del C.I.
qualsiasi	Su aree oggetto di interventi di bonifica ubicate all'interno di siti contaminati	fino al 30% del C.I.
qualsiasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impianti FV integrati con caratteristiche innovative</li> <li>• Impianti a concentrazione</li> </ul>	fino al 30% del C.I.
qualsiasi	su edifici	fino al 30% del C.I.
VALIDA DAL 01/01/2013		
POTENZA	REALIZZAZIONE	Contributi in conto capitale ammessi
≤ 200 kW	qualsiasi	fino al 40% del C.I.
200 kW ≤ P ≤ 1 MW	qualsiasi	fino al 30% del C.I.
1 MW ≤ P ≤ 10 MW	qualsiasi	fino al 20% del C.I.
qualsiasi	su scuole, strutture sanitarie, militari, edifici di Amministrazioni Pubbliche ed Enti locali, ecc	fino al 60% del C.I.

Tabella 19 – Tariffe individuate dal IV Conto Energia per i 1° e 2° semestre 2012 in €/kWh.

Intervallo di potenza [kW]	1° semestre 2012		2° semestre 2012	
	Impianti su edificio	Altri impianti fotovoltaico	Impianti su edificio	Altri impianti fotovoltaico
1-3	0,274	0,240	0,252	0,221
3-20	0,247	0,219	0,227	0,202
20-200	0,233	0,206	0,214	0,189
200-1000	0,224	0,172	0,202	0,155
1000-5000	0,182	0,156	0,164	0,140
>5000	0,171	0,148	0,154	0,133

Per gli impianti fotovoltaici che entreranno in esercizio a partire dal 1 gennaio 2013 le tariffe incentivanti assumeranno valore onnicomprensivo. In particolare ci sarà una tariffa incentivante per l'energia auto-consumata ed una per l'energia immessa in rete. La tariffa incentivante verrà riconosciuta anche in questo caso per 20 anni e resterà fissa per tutto il periodo di incentivazione. Nella tabella sottostante si riporta il contributo in conto energia per il 2013 distinto per potenza e tipologia dell'impianto installato.

*Tabella 20 – Tariffe incentivanti previste dal IV Conto energia per il 1° semestre 2013*

Intervallo di potenza [kWp]	Impianti fotovoltaici su edificio		Altri impianti fotovoltaici	
	Tariffa onnicomprensiva €/kwh	Tariffa autoconsumo €/kwh	Tariffa onnicomprensiva €/kwh	Tariffa autoconsumo €/kwh
1-3	0,375	0,230	0,346	0,201
3-20	0,352	0,207	0,329	0,184
20-200	0,299	0,195	0,276	0,172
200-1000	0,281	0,183	0,239	0,141
1000-5000	0,227	0,149	0,205	0,127
>5000	0,218	0,140	0,199	0,121

A partire dal secondo semestre 2013 e per ogni semestre fino ad arrivare al 2016 le tariffe incentivanti verranno ridotte rispetto il semestre precedente secondo i valori riportati in tabella.

*Tabella 21 – Riduzioni programmate per i semestri successivi al 1° semestre 2013 applicate alle tariffe del semestre precedente*

Anno	Primo semestre	Secondo semestre
2013	-	9 %
2014	13 %	13 %
2015	15 %	15 %
2016	30 %	30 %

Alle tariffe incentivante è possibile applicare uno dei seguenti bonus (non cumulabili tra loro):

- 
- Bonus fino al 30% per impianti fotovoltaici abbinati ad un uso efficiente dell'energia;
  - Bonus del 5% per impianti su edifici ubicati in zone classificate alla data di entrata in vigore del IV C.E. dal pertinente strumento urbanistico come industriali, miniere, cave o discariche esaurite, area di pertinenza di discariche o di siti contaminati come definiti dall'art. 240 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni;
  - Bonus del 5% per i piccoli impianti fotovoltaici realizzati da comuni con popolazione inferiore a 5000 abitanti sulla base dell'ultimo censimento ISTAT effettuato prima della data di entrata in esercizio dei medesimi impianti, dei quali i predetti comuni siano soggetti responsabili;
  - Bonus 5 centesimi di €/kwh per impianti fotovoltaici su edifici in sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto.
  - Bonus del 10% per gli impianti il cui costo di investimento per quanto riguarda i componenti diversi dal lavoro, sia per non meno del 60% riconducibile ad una produzione realizzata all'interno della Unione europea.

### ***Il V Conto Energia***

In data 06/07/2012 è stata firmata dal ministro dello Sviluppo Economico, dal ministro dell'Ambiente e dal ministro dell'Agricoltura, il testo **del decreto del nuovo conto energia**, che definisce i nuovi incentivi per l'energia fotovoltaica.

Il **quinto conto energia** si applicherà a partire da 45 gg solari dal raggiungimento del tetto di spesa per gli incentivi di 6 miliardi di euro. In data 12 luglio 2012 è stato raggiunto il limite di spesa cumulativo annuo di sei miliardi e l'Autorità per l'energia e il GAS ha emanato nella stessa data la relativa delibera, pertanto, il quinto conto energia FV (Decreto Interministeriale 05 luglio 2012) partirà dunque il 27 agosto 2012.

Una eccezione è, invece, prevista per gli impianti realizzati su edifici pubblici e su aree delle

---

amministrazioni pubbliche<sup>10</sup>, che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2012, per i quali continua ad applicarsi fino a tale data il D.M. 05 maggio 2011 (Quarto conto energia).

Il quinto conto energia sarà in vigore fino al raggiungimento di 6,7 miliardi di Euro pertanto, partendo da un tetto di 6 mln, annualmente verranno incentivati impianti ancora per una spesa di 700 milioni di euro.

In base a quanto stabilito dal nuovo decreto possono accedere direttamente ai meccanismi incentivanti:

- a. Impianti fotovoltaici con potenza non superiore a 50 kW realizzati su edifici in sostituzione completa dell'eternit;
- b. Impianti fotovoltaici di potenza non superiore a 12 kW (compresi gli impianti eseguiti in seguito ad un rifacimento);
- c. I potenziamenti che comportano un incremento della potenza non superiore a 12 kW;
- d. Gli impianti fotovoltaici con potenza compresa tra 12 kW e 20 kW (compresi rifacimenti e potenziamenti) che richiedano una tariffa incentivante decurtata del 20% rispetto a quella spettante agli impianti di pari potenza iscritti al registro;
- e. Impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative (fino al raggiungimento di un costo indicativo cumulato di 50 milioni di euro);
- f. Impianti fotovoltaici a concentrazione (fino al raggiungimento di un costo indicativo cumulato di 50 milioni di euro);

---

<sup>10</sup> Art. 1 comma 2 del D.Lgs. n. 165/2001: *“Per amministrazioni pubbliche si intendono tutte le amministrazioni dello Stato, ivi compresi gli istituti e scuole di ogni ordine e grado e le istituzioni educative, le aziende ed amministrazioni dello Stato ad ordinamento autonomo, le Regioni, le Province, i Comuni, le Comunità montane, e loro consorzi e associazioni, le istituzioni universitarie, gli Istituti autonomi case popolari, le Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura e loro associazioni, tutti gli enti pubblici non economici nazionali, regionali e locali, le amministrazioni, le aziende e gli enti del Servizio sanitario nazionale, l'Agenzia per la rappresentanza negoziale delle pubbliche amministrazioni (ARAN) e le Agenzie di cui al decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300. Fino alla revisione organica della disciplina di settore, le disposizioni di cui al presente decreto continuano ad applicarsi anche al CONI”.*

- 
- g. Impianti fotovoltaici realizzati da pubbliche Amministrazioni (purché realizzati con procedure di pubblica evidenza e fino al raggiungimento di un costo indicativo cumulato di 50 milioni di euro)

L'**ottenimento degli incentivi** è subordinato all'inserimento in graduatoria da parte del GSE (come previsto anche dal quarto conto energia per soglia di potenza superiore), pertanto non è automatico che la realizzazione di un impianto fotovoltaico possa accedere agli incentivi e questo porta ad una forte insicurezza nel settore, specialmente trattandosi di impianti grandi che necessitano di finanziamenti.

Come all'interno del quarto conto energia, anche il quinto, prevede dei limiti massimi di costo indicativo degli incentivi, riportati nella tabella sottostante.

LIMITI MASSIMI DI COSTO INDICATIVO CUMULATO ANNUO	
1° REGISTRO	140 ML€
2° REGISTRO	120 ML€
REGISTRI SUCCESSIVI	80 ML€

Il primo registro sarà aperto con un bando dal GSE entro 20 giorni dalla pubblicazione delle relative regole applicative e resterà aperto al massimo per 30 giorni. I registri successivi saranno aperti con cadenza semestrale a decorrere dalla data di chiusura del primo bando e resteranno aperti per 60 giorni. Il GSE entro 20 giorni dalla data di chiusura del registro pubblica la graduatoria degli impianti iscritti.

Il Quinto conto energia prevede una variazione dei criteri di priorità con i quali verrà formata la graduatoria per l'ottenimento degli incentivi:

- a. impianti su edifici dal cui Attestato di Certificazione Energetica (ACE) risulti la miglior classe energetica, minimo D, con moduli installati in sostituzione di eternit o amianto;
- b. impianti su edifici dal cui ACE risulti la miglior classe energetica, minimo D;
- c. impianti su edifici con moduli installati in sostituzione di eternit o amianto;
- d. impianti con componenti principali realizzati unicamente in un Paese membro dell'UE/SEE;
- e. impianti ubicati, nell'ordine, su:

- 
- siti contaminati;
  - terreni del demanio militare;
  - discariche esaurite;
  - cave dismesse;
  - miniere esaurite;
- f. impianti di potenza fino a 200 kW asserviti ad attività produttive;
- g. impianti realizzati, nell'ordine, su edifici, serre, pergole, tettoie, pensiline, barriere acustiche;
- h. altri impianti che rispettino i requisiti di cui all'articolo 7 del D.M..

Inoltre, il nuovo conto energia, prevede l'applicabilità di ulteriori quattro criteri di priorità da applicarsi nel caso in cui le risorse disponibili non ricoprano integralmente tutti gli impianti ricompresi nelle categorie precedenti, ossia:

- i. Impianti per i quali sia richiesta una tariffa ridotta del 5% rispetto a quella prevista alla data di entrata in esercizio dell'impianto;
- ii. Data di rilascio del titolo autorizzativo;
- iii. Potenza minore dell'impianto;
- iv. Ordine cronologico di presentazione dell'istanza di iscrizione al registro.

Dall'elenco sopra indicato è facile individuare come all'interno del nuovo conto energia per l'accesso alle tariffe incentivanti assumono importanza rilevante la sostituzione dell'amianto e l'efficienza energetica.

Decisamente **ridotti gli incentivi**, rispetto a quanto era previsto dal quarto conto energia. Inoltre, **le tariffe saranno omnicomprensive** dell'incentivo e della vendita dell'energia (nel quarto conto energia all'incentivo calcolato sulla produzione di energia, si sommava la vendita dell'energia stessa), pertanto, ad esempio, un impianto da 3 kW su tetto che entri in esercizio nel primo semestre del nuovo conto avrà diritto a una tariffa omnicomprensiva di 208 euro/MWh e a un premio sull'autoconsumo di 126 euro/MWh.

Per impianti di potenza fino ad 1 MW, il GSE erogherà una tariffa omnicomprensiva, in riferimento

alla quota di produzione netta immessa in rete, determinata sulla base della potenza e della tipologia di impianto.

Per gli impianti di potenza superiore ad 1MW, il GSE erogherà, in base alla quota di produzione netta immessa in rete, una tariffa data dalla differenza, se positiva, tra la tariffa omnicomprensiva ed il prezzo zonale orario dell'energia elettrica, ma la corrente elettrica autoprodotta resterà a disposizione del produttore.

*Tabella 22 - Valori delle tariffe incentivanti per impianti su edificio nel periodo di applicazione del quinto conto energia*

<b>TARIFE INCENTIVANTI SPETTANTI AGLI IMPIANTI FOTOVOLTACI SU EDIFICI</b>					
<b>TARIFE OMNICOMPENSIVA</b>					
[kW]	1° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	2° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	3° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	4° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	5° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]
1≤P≤3	208	182	157	144	133
3<P≤20	196	171	149	137	128
20<P≤200	175	157	141	131	122
200<P≤1000	142	130	118	111	106
1000<P≤5000	126	118	110	105	100
P>5000	113	112	104	99	95
<b>TARIFFA PREMIO SULL'ENERGIA CONSUMATA IN SITO</b>					
[kW]	1° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	2° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	3° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	4° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	5° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]
1≤P≤3	126	100	75	62	51
3<P≤20	114	89	67	55	46
20<P≤200	93	75	59	49	40
200<P≤1000	60	48	36	29	24
1000<P≤5000	44	36	28	23	18
P>5000	37	30	22	17	13

*Tabella 23 - Valori delle tariffe incentivanti per impianti gli altri impianti fotovoltaici nel periodo di applicazione del quinto conto energia*

<b>TARIFE INCENTIVANTI SPETTANTI PER GLI ALTRI IMPIANTI FOTOVOLTAICI</b>					
<b>TARIFE OMNICOMPENSIVA</b>					
[kW]	1° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	2° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	3° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	4° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]	5° SEMESTRE DI APPLICAZIONE [€/MWh]
1≤P≤3	201	176	152	140	130
3<P≤20	189	165	144	133	124
20<P≤200	168	151	136	126	118
200<P≤1000	135	124	113	107	102
1000<P≤5000	120	113	106	101	97
P>5000	113	106	99	95	92

TARIFFA PREMIO SULL'ENERGIA CONSUMATA IN SITO					
[kW]	1° SEMESTRE DI APPLICAZIONE	2° SEMESTRE DI APPLICAZIONE	3° SEMESTRE DI APPLICAZIONE	4° SEMESTRE DI APPLICAZIONE	5° SEMESTRE DI APPLICAZIONE
	[€/MWh]	[€/MWh]	[€/MWh]	[€/MWh]	[€/MWh]
1≤P≤3	119	94	70	58	48
3<P≤20	107	83	62	51	42
20<P≤200	86	69	54	44	36
200<P≤1000	53	42	31	25	20
1000<P≤5000	38	31	24	19	15
P>5000	31	24	17	13	10

Per gli impianti fotovoltaici che entrano in esercizio nei periodi successivi si applicherà una ulteriore riduzione del 15%.

Un'altra novità riguardante le **tariffe incentivanti**, che penalizza fortemente i piccoli impianti per l'autoproduzione di energia, è che l'accesso agli incentivi è alternativo alla possibilità di scambio sul posto: uno esclude l'altro insomma.

Inoltre, il quinto conto energia prevede dei premi per gli impianti realizzati su edifici con moduli installati in sostituzione di coperture di coperture su cui è stata realizzata la completa rimozione dell'eternit o dell'amianto e per impianti con componenti principali realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'UE/SSE.

Ossia, per impianti fotovoltaici e per impianti integrati con caratteristiche innovative, le tariffe omnicomprendenti e le tariffe premio sull'energia consumata in sito, sono incrementate, dei valori riportati nella tabella seguente:

DATA DI ENTRATA IN ESERCIZIO ENTRO	IMPIANTI "MADE IN EUROPE" €/MWh	IMPIANTI in sostituzione di ETERNIT €/MWh
31/12/2013	20	30
31/12/2014	10	20
Dopo il 31/12/2014	5	10

A differenza del quarto conto energia i due bonus previsti per la sostituzione dei tetti in amianto e per l'installazione di pannelli made in UE sono cumulabili.

Sono previste invece, a differenza del quarto conto energia, spese di istruttoria e spese di gestione da corrispondere al GSE:

- 3,00 euro/kW per impianti minori di 20 kW;

- 
- 2,00 euro/kW per ogni kW di potenza eccedente i 20 kW;

In più è prevista la corresponsione al GSE di un contributo da parte dei soggetti responsabili che accedono alle tariffe del quinto conto energia e di tutti i quattro decreti precedenti, a copertura degli oneri di gestione, verifica e controllo in capo al GSE pari ad un contributo di 0,05 c€ per ogni kWh di energia incentivata da corrispondere a partire dal 1° gennaio 2013. Per cui tale contributo assume un carattere di retroattività.

Pertanto, il Quinto Conto Energia entrerà in vigore il 27 agosto, e non troverà più applicazione *“decorsi 30 giorni solari dalla data di raggiungimento di un costo indicativo cumulato di 6,7 miliardi di euro l’anno”*. Considerando la corsa agli incentivi del quarto conto energia che ha visto esauriti 100 milioni di euro in meno di una settimana (circa 20 milioni al giorno).

Pertanto è possibile ipotizzare che il quinto conto energia abbia un periodo di vita ben inferiore rispetto ai cinque semestri prospettati dal Governo.

Come i fondi del Quarto Conto Energia si sono esauriti prima del previsto, non appena si è avuta consapevolezza che gli incentivi del Quinto Conto sarebbero stati ben più ridotti, è scoppiata una sorta di corsa agli incentivi con la normativa previgente, è probabile che lo stesso avvenga con il nuovo decreto interministeriale.

---

### ***Decreto Burden Sharing (D.M. 15 marzo 2012)***

Il Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 (pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 78 del 02/04/2012) definisce e quantifica gli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili in modo tale coprire con le rinnovabili il 17% del fabbisogno energetico nazionale al 2020.

L'art. 37, co. 6, del D.Lgs. n. 28/2011 prevede che con decreto, assunto di concerto con tra Ministero dello Sviluppo Economico e dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome, sia ripartita tra le Regioni e le Province autonome la quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo (CFL) di energia e la quota di energia da FER nei trasporti al fine di raggiungere l'obiettivo nazionale del 17% del CFL entro il 2020.

All'interno del decreto sono stati definiti gli obiettivi intermedi e finali vincolanti per ciascuna regione nonché le modalità di gestione del mancato raggiungimento, con verifica annuale.

Per le Regioni inadempienti alla prima verifica, scatterà soltanto un richiamo formale, con provvedimenti più restrittivi a partire dal 2015 quando è prevista l'apertura di un vero e proprio contraddittorio con lo Stato per le amministrazioni in ritardo sul proprio obiettivo.

Nel caso in cui sia dimostrata che l'inadempienza è imputabile alle Regioni stesse (o per inerzia delle Amministrazione o per l'inefficienza delle misure adottate), alle amministrazioni locali sarà concessa una proroga temporale, non inferiore a 6 mesi, per intervenire a coprire il gap, altrimenti è prevista la nomina di un commissario ad acta.

Si riporta che le Regioni e le Province autonome possono stabilire i limiti massimi alla produzione energetica per singola fonte rinnovabile in misura non inferiore all'1,5 degli obiettivi previsti nei rispettivi strumenti di pianificazione energetica.

E' inoltre, prevista la possibilità per le Regioni e le Province delegate di sospendere i procedimenti di autorizzazione in corso su motivata segnalazione da parte dei gestori di rete, oppure su segnalazione da parte della Regione interessata, qualora fossero riscontrati dei problemi di sicurezza per la continuità e la qualità delle forniture.

---

Fattore importante è che la segnalazione deve sempre essere accompagnata dalla proposta degli interventi di messa in sicurezza. Tale sospensione non può tuttavia durare più di 8 mesi e non si può applicare ai procedimenti relativi agli impianti non collegati alla rete elettrica o dotati di sistema di accumulo con capacità almeno pari alla produzione media giornaliera dell'impianto.

Nel decreto sono, inoltre definite una serie di misure ed iniziative che le regioni possono assumere per il contenimento dei consumi finali, sono misure relative:

- all'integrazione della programmazione nei settori dell'efficienza energetica e delle FER, di azioni intese a favorire interventi nei trasporti pubblici locali, negli edifici e nelle utenze pubbliche
- azioni per l'efficienza delle procedure autorizzative;
- definizione di incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili;
- attivazione di programmi di formazione;
- la promozione di reti di teleriscaldamento anche con specifica programmazione locale.

La ripartizione quantitativa degli obiettivi nazionali a livello regionale è stata determinata partendo dalla ripartizione dei CFL e dei consumi da FER definiti nel PAN con la metodologia specificata nell'allegato 2<sup>11</sup> del decreto.

---

<sup>11</sup> Analoga metodologia è stata utilizzata all'interno di questo Piano per la definizione dello scenario Burden Sharing o scenario di riferimento.

Tabella 24 – Traiettorie dei consumi finali lordi regionali – Valori in [ktep]

Regioni	Anno iniziale riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	2.838	2.741	2.746	2.752	2.757	2.762
Basilicata	1.153	1.115	1.118	1.120	1.123	1.126
Calabria	2.519	2.435	2.441	2.447	2.452	2.458
Campania	6.794	6.570	6.586	6.602	6.618	6.634
Emilia Romagna	14.308	13.793	13.806	13.818	13.830	13.841
Friuli V. Giulia	3.561	3.447	3.457	3.467	3.477	3.487
Lazio	10.268	9.918	9.937	9.955	9.974	9.992
Liguria	3.005	2.903	2.909	2.915	2.921	2.927
Lombardia	26.485	25.593	25.647	25.701	25.756	25.810
Marche	3.622	3.495	3.500	3.504	3.509	3.513
Molise	644	622	624	625	626	628
Piemonte	11.771	11.364	11.382	11.400	11.418	11.436
Puglia	9.837	9.488	9.499	9.509	9.520	9.531
Sardegna	3.803	3.688	3.703	3.717	3.732	3.746
Sicilia	7.716	7.467	7.488	7.509	7.530	7.551
TAA-Bolzano	1.361	1.314	1.316	1.319	1.321	1.323
TAA-Trento	1.419	1.370	1.372	1.375	1.377	1.379
Toscana	9.689	9.351	9.365	9.378	9.392	9.405
Umbria	2.670	2.577	2.581	2.585	2.589	2.593
Valle d'Aosta	568	548	548	549	549	550
Veneto	12.679	12.250	12.275	12.300	12.325	12.349
<b>Totale</b>	<b>136.712</b>	<b>132.049</b>	<b>132.298</b>	<b>132.546</b>	<b>132.794</b>	<b>133.042</b>

(\*)Include i 50 ktep di biogas/biometano previsti dal PAN nel settore dei trasporti  
Fonte: Decreto Burden Sharing

Tabella 25 - Traiettorie dei consumi regionali da fonti rinnovabili (FER – E e FER - C – Valori in [ktep])

Regioni	Anno iniziale riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	164	276	320	373	439	528
Basilicata	91	179	219	263	312	372
Calabria	219	357	416	483	563	666
Campania	286	543	647	767	915	1.111
Emilia Romagna	282	578	698	835	1.004	1.229
Friuli V. Giulia	185	263	295	332	379	442
Lazio	412	648	731	843	991	1.193
Liguria	103	198	232	276	333	412
Lombardia	1.308	1.784	1.963	2.188	2.486	2.905
Marche	94	234	290	354	434	540
Molise	70	116	136	159	186	220
Piemonte	1.088	1.258	1.307	1.395	1.527	1.723
Puglia	299	633	784	947	1.132	1.357
Sardegna	146	311	385	465	556	667
Sicilia	208	523	659	808	983	1.202
TAA-Bolzano	441	444	446	452	463	482
TAA-Trento	406	423	430	442	460	490
Toscana	602	894	1.017	1.156	1.327	1.555
Umbria	167	223	246	273	308	355
Valle d'Aosta	293	284	280	278	280	287
Veneto	432	691	794	914	1.066	1.274
<b>Totale</b>	<b>7.296</b>	<b>10.862</b>	<b>12.297</b>	<b>14.004</b>	<b>16.144</b>	<b>19.010</b>

(\*)Include i 50 ktep di biogas/biometano previsti dal PAN nel settore dei trasporti - Fonte: Decreto Burden Sharing

Tabella 26 - Traiettorie degli obiettivi regionali dall'anno iniziale di riferimento al 2020 – Valori in [%]

Regioni	Anno iniziale riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1
Basilicata	7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
Calabria	8,7	14,7	17,1	19,7	22,9	27,1
Campania	4,2	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Emilia Romagna	2,0	4,2	5,1	6,0	7,3	8,9
Friuli V. Giulia	5,2	7,6	8,5	9,6	10,9	12,7
Lazio	4,0	6,5	7,4	8,5	9,9	11,9
Liguria	3,4	6,8	8,0	9,5	11,4	14,1
Lombardia	4,9	7,0	7,7	8,5	9,7	11,3
Marche	2,6	6,7	8,3	10,1	12,4	15,4
Molise	10,8	18,7	21,9	25,5	29,7	35,0
Piemonte	9,2	11,1	11,5	12,2	13,4	15,1
Puglia	3,0	6,7	8,3	10,0	11,9	14,2
Sardegna	3,8	8,4	10,4	12,5	14,9	17,8
Sicilia	2,7	7,0	8,8	10,8	13,1	15,9
TAA-Bolzano	32,4	33,8	33,9	34,3	35,0	36,5
TAA-Trento	28,6	30,9	31,4	32,1	33,4	35,5
Toscana	6,2	9,6	10,9	12,3	14,1	16,5
Umbria	6,2	8,7	9,5	10,6	11,9	13,7
Valle d'Aosta	51,6	51,8	51,0	50,7	51,0	52,1
Veneto	3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3
<b>Totale</b>	<b>5,3</b>	<b>8,2</b>	<b>9,3</b>	<b>10,6</b>	<b>12,2</b>	<b>14,3</b>

(\*Include i 50 ktep di biogas/biometano previsti dal PAN nel settore dei trasporti  
Fonte: Decreto Burden Sharing

Come si desume dalle tabelle di cui sopra, la crescita maggiore della quota di rinnovabili è prevista per la Basilicata, con il passaggio dal 7,9% attuale al 33%. Un aumento significativo è previsto anche per il Molise (dal 10,8 al 35%) e per la Sardegna (dal 3,8 al 17,8%); in termini relativi le quote più alte sono state assegnate a Valle d'Aosta (52%), Provincia di Trento (36,5%) e di Bolzano (35,5%), che però sono già molto vicine ai rispettivi target.

Per la Puglia è previsto un obiettivo pari al 14,2% al 2020 (con obiettivo intermedio al 2012 del 6,7%). In termini di consumi finali lordi si prevede che la Puglia su un totale di 9.531 KTEP copra con le rinnovabili una quota pari a 1.357 KTEP che corrisponde ad un incremento (elettriche + termiche) pari a 138% rispetto all'anno di riferimento.

---

## ***Analisi degli iter autorizzativi e della normativa nella Regione Puglia***

### ***Il Piano Energetico Ambientale della Regione Puglia***

Il quadro normativo regionale che la Puglia presentava fino al 2010, rispetto alle altre regioni italiane, era un quadro con le condizioni più favorevoli in termini di semplificazione degli iter autorizzativi. Tale eccessiva semplificazione ha determinato, insieme con l'essenza di una oculata pianificazione di settore ha determinato una forte deregolamentazione nella gestione nella localizzazione degli impianti di grande taglia nell'ambito di una complessiva pianificazione territoriale.

La Regione Puglia ha approvato il PEAR l'8 Giugno 2007 con delibera della Giunta Regionale n. 827. Il riferimento temporale del Piano è il periodo 2009-2016. Esso è strutturato in tre parti. Nella prima parte ("Il contesto energetico regionale e la sua evoluzione") è riportata l'analisi del sistema energetico della Puglia, basata sulla ricostruzione del bilancio energetico regionale per il periodo 1990-2004. La seconda parte ("Gli obiettivi e gli strumenti") definisce le linee di indirizzo ed azione della politica energetica regionale. La terza parte ("La valutazione ambientale strategica") ha l'obiettivo di verificare il livello di compatibilità ambientale associato alle linee di azione indicate.

Lo scenario obiettivo mira ad un incremento del contributo delle FER tale da portare la quota sulla produzione elettrica regionale al 18% nel 2016 rispetto al 10% tendenziale e al 3% del 2004. In sintesi, tra gli elementi da considerare è possibile indicare i seguenti punti:

- la Puglia è caratterizzata da una sovrapproduzione di *energia elettrica*;
- l'*eolico* costituisce la principale fonte di *energia elettrica* rinnovabile a breve medio periodo;
- il *fotovoltaico*, nel medio-lungo periodo, costituirà una fonte complementare a quella eolica nella produzione di *energia elettrica*;
- in un'ottica di differenziazione delle risorse e dei loro impieghi, è necessario trovare alternative all'impiego dei combustibili fossili per *usi termici* e per l'*autotrasporto*;

- 
- le fonti da *biomassa*, congiuntamente al *solare termico*, possono costituire tale alternativa;
  - è necessario che i sistemi della domanda e dell'offerta si sviluppino in forma coordinata.

Alla luce delle analisi e delle considerazioni esposte, deriva la scelta di privilegiare, per quanto riguarda l'energia da *biomasse*, una generazione diffusa di impianti di dimensione medio-piccola con produzione termica e, eventualmente, cogenerazione.

Il *fotovoltaico* trova negli ultimi anni una considerevole accoglienza in Puglia (principalmente nella zona di Lecce e Brindisi), traendo beneficio dagli incentivi a livello nazionale. La tecnologia ben si presta a costituire una fonte energetica territorialmente distribuita, contraddistinta da utenze singole, di potenza medio-piccola, idonee all'integrazione dei moduli fotovoltaici nelle strutture edilizie preesistenti.

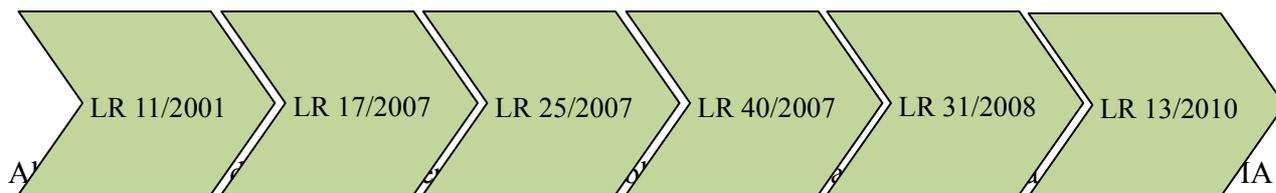
Per quanto riguarda la *fonte eolica*, i moderni aerogeneratori di grossa taglia consentono di sfruttare aree nuove (pianura, zone industriali, etc.) rispetto a quanto non fosse possibile fino a pochi anni fa, aumentando notevolmente il potenziale di sfruttamento della risorsa.

D'altro canto, nel dicembre del 2010 la Regione Puglia approva il Regolamento che individua le aree non idonee alla installazione di particolari tipologie di impianti a fonti rinnovabili anche al fine di rischi evitare i rischi connessi con uno sviluppo incontrollato.

### ***Normativa regionale in tema di Valutazione di Impatto Ambientale***

La Legge che disciplina le procedure di valutazione di impatto ambientale in Puglia è la LR n° 11/2001 così come modificata in sequenza dalle LR n° 17/2007, LR n° 25/2007, LR n° 40/2007, LR n° 31/2008 ed in ultimo dalla L.R. n. 13/2010

*Figura 31 - Evoluzione normativa pugliese in materia di VIA*



---

(allegato A alla L.R. 11/01) mentre per altre è prevista una fase preliminare (screening) che consente di definire se il progetto deve o meno essere assoggettato alla procedura di VIA (allegato B alla medesima legge). Inoltre sono assoggettati a procedura di VIA i progetti ricompresi nell'allegato B, qualora lo si renda necessario in seguito all'esito della procedura di screening VIA. Con riferimento a specifiche opere contenute nell'allegato B (precisamente i progetti nella parte B2), la procedura di screening è di competenza della Provincia.

La Legge Regionale 11/2001 come per ultimo modificata dalla L.R. n. 31/08 prevedeva per gli impianti industriali per la produzione di energia elettrica vapore ed acqua calda diversi dagli:

- impianti termici per la produzione di energia , vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 50MW;
- impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento con potenza non superiore ad 1MW;
- impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza superiore a 5 MW;

il limite di assoggettabilità alla procedura di screening VIA fosse pari a 10MW (precedentemente tale limite era di 15 MW).

La LR n.13 del 18 ottobre 2010 (“Modifiche e integrazioni alla legge regionale 12 aprile 2001, n.11, Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale”), prevede che vengano sottoposti a screening VIA di competenza provinciale gli impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda, con potenza elettrica nominale uguale o superiore a 1 MW. Tale soglia è innalzata a 3 MW nel caso in cui gli impianti siano realizzati interamente in siti industriali dismessi localizzati in aree a destinazione produttiva (come definite nell'art. 5 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n.1444).

Per gli impianti ricadenti anche parzialmente in aree naturali protette e siti "Rete Natura 2000, beni paesaggistici di cui all'art. 134, co. 1 del D.Lgs. 22/01/2004<sup>12</sup>, ambiti territoriali estesi (ATE) A, B e

---

<sup>12</sup> L'art. 134 “*Beni paesaggistici*” recita al comma 1: “Sono beni paesaggistici:

---

C del Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio (PUTT/P) o zone agricole che gli strumenti urbanistici vigenti qualificano come di particolare pregio o nelle quali sono espressamente inibiti interventi di trasformazione non direttamente connessi all'esercizio dell'attività agricola, la soglia di applicabilità dello screening VIA è ridotta a 0,5 MW.

Il grado di *changing law* della normativa pugliese sulla VIA è stato piuttosto elevato, se si considera che la regolamentazione in materia è stata modificata per ben tre volte solo nel corso del 2007 e poi altre due volte tra il 2008 e il 2010, variando la soglia di applicabilità dello screening VIA da 15 MW, a 10MW ad 1 MW. Ciò non ha certamente contribuito alla creazione di un quadro di riferimento stabile, anche considerando le deroghe introdotte rispetto alla normativa nazionale.

Da ultimo l'introduzione da parte della normativa pugliese della soglia di 3 MW per impianti realizzati interamente in siti industriali dismessi localizzati in aree a destinazione produttiva, soglia non prevista dalla normativa nazionale.

### ***Normativa regionale in tema di autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili***

Alla fine del 2010 con la DGR n. 3029/2010 la Regione Puglia uniforma le procedure di rilascio dell'autorizzazione unica alle prescrizioni sul tema contenute all'interno delle Linee Guida nazionali (D.M. n. 10/2010). Nello specifico all'art.1 della DGR 3029/2010, vengono riconfermati i requisiti soggettivi dei proponenti la realizzazione e l'esercizio degli impianti a fonti rinnovabili (così come definiti nella delibera n. 35/2007), specificando la non necessità di possedere i predetti requisiti nel caso di auto produttore o nel caso di impianti con potenza nominale non superiore a 100 kW.

La D.G.R. introduce una forte novità in relazione alle metodologia di presentazione della documentazione necessaria per l'avvio del procedimento unico, in quanto prevede la completa

---

a)gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;

b)le aree indicate all'articolo 142;

c)gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

---

informatizzazione delle procedure di presentazione della A.U.<sup>13</sup>. Viene definito il tempo limite massimo per la conclusione del procedimento unico in 180 giorni dal ricevimento dell'istanza, da valutarsi tenendo conto delle sospensioni, ove necessarie, per la valutazione di impatto ambientale e/o valutazione di incidenza, per l'invio della documentazione integrativa, oppure eventuali modifiche alla soluzione di connessione proposte dal proponente.

Per quanto riguarda la DIA/SCIA<sup>14</sup>, dopo oltre un anno di contrasti molto accesi per le modalità di utilizzo di questo strumento, sono state definite dalla Regione Puglia, con la LR 24/2010, le soglie di assoggettabilità a DIA/SCIA, in accordo con le prescrizioni delle Linee guida nazionali. Questo di fatto ha posto fine al lungo scontro tra organi statali centrali e la Regione Puglia.

In data 30/12/2010 è stato approvato il R.R. n. 24/2010<sup>15</sup> – *Regolamento attuativo del Decreto del Ministro per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli*

---

<sup>13</sup> Le istruzioni tecniche mediante le quali presentare le istanze di autorizzazione unica, sono state definite dalla Determinazione Dirigenziale 3 gennaio 2011 n.1 (“*Autorizzazione Unica ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003 – DGR n. 3029 del 30/12/2010 – Approvazione delle “Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell’Autorizzazione Unica” e delle “Linee guida per la procedura telematica”*”).

<sup>14</sup> LA DIA e la SCIA sono state sostituite dalla **Procedura abilitativa semplificata (PAS)** introdotto dal D. Lgs. 28/2011 e sostituisce la DIA e la SCIA. L’articolo 6 del Decreto prevede esplicitamente che nelle Linee Guida Nazionali (Dm 10 settembre 2010) per l’autorizzazione, tutti i riferimenti alla DIA vadano sostituiti, dall’entrata in vigore del decreto, con la **“nuova Procedura abilitativa semplificata”**.

<sup>15</sup> Ad oggi il “carattere vincolante” delle aree non idonee così come definite dal R.R. n. 24/2010 è stato messo in discussione da parte del TAR Puglia, sezione di Lecce con Sentenza del 14 dicembre 2011, n. 2156, in base al quale tali “aree non idonee” non possono “essere qualificate come zone soggetto a un divieto preliminare assoluto”. Questo in quanto, in base a quanto riportato all’interno della sentenza le Linee Guida Nazionali stabiliscono che “L’individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell’iter di autorizzazione alla costruzione e all’esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio.”

Per cui, in base a quanto indicato nelle linee guida nazionali non sono ammissibili aprioristiche interdizioni estese ad intere porzioni di territorio, dovendosi comunque operare, anche nelle ipotesi in cui si tratti di aree di particolare pregio ambientale e/o paesaggistico, ambientale).

In sostanza, il provvedimento di diniego con cui si nega l’autorizzazione alla costruzione di un impianto “deve contenere una motivazione specifica che riporti adeguate indicazioni sulla valutazione effettuata in concreto riguardo a quella specifica zona indicata nel progetto, non potendo richiamare genericamente le linee guida, nazionali o regionali, proprio perché le prime non riconnettono alla individuazione delle aree non idonee in base alle linee guida regionali un divieto

---

*impianti alimentati da fonti rinnovabili*” recante l’individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.

Il regolamento è stato emanato al fine di accelerare e semplificare i procedimenti autorizzativi, con la preventiva individuazione di siti non idonei, onde evitare inutili lungaggini istruttorie ed assunzione di altrettanto inutili costi per la predisposizione di progetti non assentibili (conformemente alle disposizioni di cui al D.M. 10/9/2010).

Il regolamento è costituito da diverse parti:

- Allegato 1 – riepilogo dei principali riferimenti normativi, istitutivi e regolamentari che determinano l’inidoneità di specifiche aree alla installazione di determinate dimensioni e tipologie di impianti da FER e le ragioni che determinano una elevata probabilità di esito negativo delle istruttorie;
- Allegato 2 – riepilogo delle procedure autorizzative in funzione della tipologia di impianto;
- Allegato 3 - individuazione delle aree non idonee alla installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;

All’interno dell’art. 5 del regolamento si dispone la sua inapplicabilità ai procedimenti in corso alla data della sua pubblicazione sul Bollettino Ufficiale Regionale (B.U.R.P. n. 195 del 31/12/2010) a condizione che gli impianti siano dotati della soluzione di connessione e che siano già pervenuti i pareri ambientali, ove prescritti.

Il regolamento individua, inoltre, una eccezione alle aree non idonee, in quanto prescrive la

---

assoluto di ubicazione degli impianti in questione, le seconde, nella parte in cui prevedono il divieto di ubicazione degli impianti nelle aree qualificate come non idonee, sono illegittime in quanto violano le linee guida nazionali”.

Pertanto in virtù di quanto sostenuto dalla Sentenza del TAR Lecce le aree non idonee sono in realtà inizialmente solo “indicativamente” non idonee pertanto vi è la necessità di effettuare una approfondita istruttoria per la determinazione dell’idoneità a meno di quell’area per lo specifico progetto in esame.

possibilità di poter realizzare tutti gli impianti, ad eccezione degli impianti eolici, per i quali è prevista la condizione di mantenere una distanza superiore ad 1 km dalle aree edificabili, nelle aree industriali in esercizio o dismesse che abbiano mantenuto la destinazione urbanistica purchè tali aree siano ricomprese al di fuori del perimetro delle zone territoriali omogenee a destinazione prevalentemente residenziale.

### **EVOLUZIONE DELLE PREVIGENTI PROCEDURE AUTORIZZATIVE DEGLI IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI IN PUGLIA**

Con Delibera della Giunta Regionale 23.1.2007, n. 35 la Regione Puglia si è dotata di norme di indirizzo e procedurali per il rilascio dell'AU di cui all'art. 12 del d.lgs. n. 387/2003. Tale normativa è stata poi più volte modificata nel 2008, da ultimo con la L.R. 21.10.2008, n. 31.

*Figura 32 – evoluzione della normativa pugliese in materia di procedimenti autorizzativi delle FER*



La Delibera n. 35/2007 introduce in via provvisoria, ed unicamente per gli impianti soggetti ad autorizzazione unica, criteri preferenziali di localizzazione, fissa i requisiti soggettivi per il conseguimento del titolo e regola in maniera dettagliata il dispiegarsi delle distinte fasi procedurali (presentazione della domanda, verifica della documentazione, conferenza dei servizi, assunzione di impegni da parte del soggetto proponente). Per quanto riguarda i requisiti soggettivi richiesti per il rilascio dell'AU, il proponente è tenuto a dimostrare di avere una situazione finanziaria solida, tramite la redazione di un piano economico-finanziario, asseverato da un istituto bancario o da un intermediario finanziario, ed è obbligato a presentare una fidejussione bancaria a garanzia della realizzazione del progetto e della messa in ripristino dello stato dei luoghi, il cui importo varia in base alla potenza elettrica rilasciata. I requisiti soggettivi di carattere finanziario del proponente erano stati introdotti al fine di limitare il fenomeno dei così detti *sviluppatori*, soggetti che si impegnavano a portare avanti le procedure necessarie all'ottenimento dell'AU per poi, una volta ottenuto, rivendere il nulla-osta all'installazione di nuovi impianti a società in grado di portare avanti i lavori di costruzione e gestione del parco eolico. Per arginare ulteriormente il fenomeno dei così detti "impianti di carta" è stata introdotta un'ulteriore previsione da parte del governo nazionale con la recente Legge Sviluppo del luglio 2009. Ai fini del rilascio del titolo autorizzativo alla costruzione ed esercizio di impianti alimentati da fonte solare fotovoltaica e

biomasse, il proponente deve dimostrare la disponibilità del suolo soggetto dell'intervento. In tal modo si cerca di aumentare le probabilità di effettiva realizzazione dell'impianto e di rendere più rapido l'inizio dei lavori.

La delibera in esame stabilisce, poi, che non necessitano di AU, essendo soggetti a DIA, tra gli altri:

- gli impianti FER con potenza superiore a 20 kWp e fino a 1 MWp, posti su edifici industriali e/o collocati a terra internamente a complessi industriali esistenti o da costruire;
- gli impianti con potenza superiore a 20 kWp e fino a 1 MWp, realizzati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, dovendosi tener conto, nell'ubicazione, di quanto specificato nell'art. 12, comma 7, del D.lgs. n. 387/2003.

Con la L.R. 1/2008, l'assoggettamento a DIA viene ulteriormente esteso a tutti gli impianti fino a 1 MW posti su edifici industriali, commerciali e servizi, e/o collocati a terra internamente a complessi industriali, commerciali e servizi esistenti o da costruire, che costituiscono in ogni caso pertinenza di edifici o impianti già esistenti, agli impianti eolici on-shore, agli impianti alimentati a biomassa posti internamente a complessi industriali, agricoli, commerciali e servizi, esistenti o da costruire, ecc.. Restano di conseguenza esclusi dalla DIA – e sono soggetti ad AU – i progetti per la realizzazione e costruzione di impianti anche inferiori a 1 MW del tutto autonomi e non integrati con strutture industriali, commerciali o di servizi. Da ultimo, la L.R. 31/2008 ha parzialmente rivisto l'assoggettamento a DIA, imponendo maggiori restrizioni territoriali alla costruzione di nuovi impianti alimentati da FER e reiterando i requisiti di fattibilità tecnica ed economica già introdotti con la circolare n. 38 del 1.8.2008.

Inoltre, dispone che possano essere autorizzati in DIA, impianti con potenza fino ad 1 MW tra le seguenti categorie:

a) impianti fotovoltaici posti su edifici, esistenti o da costruire, con destinazione civile, industriale, agricola, commerciale e servizi, e/o collocati a terra internamente a complessi, esistenti o da costruire, di fabbricati civili, industriali, agricoli, commerciali e servizi;

b) impianti fotovoltaici in zona agricola, a condizione che l'area asservita all'intervento sia estesa almeno due volte la superficie radiante. La superficie non occupata dall'impianto deve essere destinata esclusivamente a uso agricolo. Gli impianti collocati a terra in un'area agricola costituita da terreni appartenenti a unico proprietario, ovvero costituita da più lotti derivanti dal frazionamento di un'area di maggiore estensione, effettuato nel biennio precedente alla domanda, ai fini del calcolo della potenza elettrica massima per ricorrere alla procedura di DIA, sono considerati come un unico impianto;

c) impianti eolici on - shore realizzati direttamente dagli enti locali, nonché quelli finalizzati all'autoconsumo costituiti da un solo aerogeneratore;

e) impianti alimentati a biomassa posti internamente a complessi, esistenti o da costruire, di fabbricati industriali, agricoli, commerciali e servizi;

f) impianti alimentati a gas di discarica, posti internamente alla stessa discarica, esistente o da costruire;

g) impianti alimentati a gas residuati dai processi di depurazione, posti internamente a complessi, esistenti o da costruire, di fabbricati industriali, agricoli, commerciali e servizi;

La Corte Costituzionale, con la sentenza n. 119/2010 ha considerato questa norma in contrasto con l'art.117, comma 3, della Costituzione, abrogando gli articoli che prevedevano l'innalzamento della soglia di applicabilità della DIA rispetto alla normativa nazionale andando di fatto a bloccare la costruzione di tutta una molteplicità di impianti che erano già stati autorizzati in DIA. A questa sentenza (che colpì anche altre regioni italiane) seguì un disegno di legge approvato poi con la Legge statale del 13 agosto 2010 n.129, la cosiddetta "Salva-Dia". Il disegno di legge, salvava di fatto gli impianti che erano stati autorizzati secondo le normativa regionali, salvando di conseguenza le DIA che autorizzava gli impianti a fonti rinnovabili fino a 1 MW nelle Regioni le cui norme erano state dichiarate incostituzionali dalla Corte Costituzionale (Puglia, Calabria, Molise), a patto che fossero entrati in esercizio entro 150 giorni dalla conversione del suddetto decreto (16/01/2011). Tutto questo ha generato una notevole confusione all'interno del settore, confusione che solo le linee guida nazionali sono riuscite a ricondurre verso una soluzione condivisa.

Come nel caso della regolamentazione delle procedure di VIA, si registra un grado di changing law elevato delle norme a definizione del procedimento autorizzativo all'installazione di impianti alimentati da FER. Nel corso del solo 2008 la regolamentazione del procedimento autorizzativo nella Regione Puglia è stata modificata per ben tre volte.

***Nuova P.D.L. Regione Puglia: "Regolamentazione dell'uso efficiente dell'energia da fonti rinnovabili".***

In data 09 maggio 2012 è stato licenziato dalla V commissione consiliare la proposta di legge sulla "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili". La nuova proposta di legge prevede una serie di innovazioni sia nel settore della pianificazione che nel settore delle autorizzazioni degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Il P.D.L. prevede in primis che la Regione, aggiorni entro 6 mesi dall'emanazione del decreto ministeriale che fisserà la ripartizione tra le regioni della quota minima di incremento dell'energia

prodotta con il FER (energia da fonti rinnovabili) ossia il così detto Decreto Burden Sharing (Decreto Ministeriale del Ministero dello Sviluppo Economico 15/03/2012 – Pubblicato in G.U. n. 78 del 02 aprile 2012), il Piano energetico ambientale (PEAR) e le linee guida regionali (R.R. n. 24/2010).

Inoltre, si prevede che al fine di poter garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati per la regione Puglia dal decreto Burden Sharing, i Comuni, entro tre mesi dall'approvazione della proposta di legge regionale, dovranno comunicare alla Regione le autorizzazioni già rilasciate, definire il potenziale contributo locale per l'insediamento di nuovi impianti.

Il P.D.L. definisce esplicitamente quali sono le tipologie di impianti in relazione alla potenza installata che possono essere autorizzati tramite Comunicazione, tramite Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) o tramite Autorizzazione Unica.

<b>INTERVENTI SOGGETTI A P.A.S. DAL 01/04/2012</b>	
<b>TIPOLOGIA IMPIANTO</b>	<b>POTENZA</b>
Impianti eolici	≤ 200 kW
Impianti solari fotovoltaici localizzati in aree degradate (es. siti industriali, cave, discariche, siti contaminati)	≤ 1.000 kW
Impianti solari fotovoltaici sui terreni abbandonati nel rispetto dei requisiti dell'art. 10 ed allegato 2 del D.Lgs. 28/11 (limitazioni al siting e specifiche tecniche)	≤ 500 kW
Impianti a Biogas e biomassa	≤ 200 kW
Impianti da gas di discarica, gas residuali da processi di depurazione	≤ 1.000 kWe
Impianti idroelettrici	≤ 1.000 kWe

Pertanto dall'entrata in vigore del presente provvedimento gli impianti sopra indicati potranno essere autorizzati in PAS, mentre gli impianti con potenza superiore ad 1MW e le relative opere connesse saranno comunque sottoposti a procedimento unico.

Mentre, potranno essere autorizzati tramite semplice Comunicazione di attività di edilizia libera (di cui ai paragrafo 11 e 12 delle Linee guida statali) gli impianti da FER con potenza nominale fino a 50 kW e gli impianti fotovoltaici di qualsiasi potenza da realizzare sugli edifici (fatta salva la disciplina inerente la Valutazione di impatto ambientale, di vincoli paesaggistici, storici, artistici ed ambientali e di tutela delle risorse idriche).

Fattore innovativo è rappresentato dal fatto che si prevede che il Comune comunichi tempestivamente alla Regione l'avvio dei procedimenti di sua competenza e l'avvenuta realizzazione di impianti a fonti rinnovabili.

La nuova proposta di decreto Legge prevede, anche, alcune forme di agevolazione per

---

l'integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici:

- nella costruzione di nuovi edifici o nelle ristrutturazioni rilevanti di edifici esistenti deve essere previsto l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, elettricità e raffrescamento;
- per progetti che garantiscono una copertura dei consumi superiore al 30% rispetto ai valori minimi previsti dall'ordinamento statale avranno diritto ad un bonus volumetrico del 5%;
- i soggetti pubblici possono concedere a terzi le superfici delle coperture e delle facciate degli edifici di loro proprietà per la realizzazione di impianti a Fonti rinnovabili.

Nonché, si prevede lo sviluppo di una serie di attività di promozione per lo sviluppo delle FER nel territorio regionale, relativi principalmente a:

- concessione di contributi agli investimenti (anche sotto forma di credito di imposta e/o di facilitazioni finanziaria), anche di piccoli interventi dei singoli cittadini e delle famiglie;
- concessione di contributi agli investimenti nella misura massima prevista dall'ordinamento comunitario e nazionale, per interventi che assicurano il contestuale sviluppo delle aree rurali;
- promozione degli interventi di installazione delle fonti rinnovabili e del risparmio energetico a favore degli Enti pubblici.

Viene accentuata l'attenzione sul ruolo degli Enti pubblici come elementi fulcro per la diffusione della produzione dell'energia da fonti rinnovabili mediante l'individuazione del contributo potenziale che può essere fornito dallo sfruttamento delle superfici di copertura e delle facciate degli edifici di proprietà.

Inoltre:

- La regione attiva entro il 30/12/2012 un programma di formazione per gli installatori di impianti a fonti rinnovabili;
- Istituito presso la regione Puglia un archivio delle imprese che esercitano impianti di produzione da FER, di quelli che hanno presentato istanza di AU, hanno presentato la PAS o la comunicazione.

Pertanto il nuovo decreto legge oltre ad estendere nuovamente la soglia di applicazione della procedura semplificata (forma di semplificazione prevista già con la DIA introdotta dalla L.R. n.1/2008 e L.R. n. 31/2008), ha l'obiettivo di creare delle linee guida di sviluppo delle fonti rinnovabili, sia attraverso un aggiornamento delle pianificazioni in essere e sia attraverso un maggiore controllo dello sviluppo attraverso la costituzione di elenchi di imprese e attraverso la

creazione di un censimento di tutti gli impianti FER.

### ***Eolico: analisi del quadro normativo di settore della Regione Puglia***

#### ***La Valutazione di Impatto Ambientale***

In base a quanto indicato dalla L.R. n. 11/2001 e s.m.i, sono assoggettati alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (screening), di competenza provinciale a meno che il progetto sia localizzato nel territorio di due o più province nel qual caso la competenza è regionale, i progetti per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento di potenza maggiore o uguale a 1 MW. La tabella 21 riassume le competenze in materia di VIA per la Puglia comparandola con quella nazionale e rivela un approccio di favore in Puglia.

*Tabella 27 - Competenza in materia di VIA per impianti eolici (aggiornamento 2011)*

	<b>Normativa Nazionale (D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e Linee Guida Nazionali)</b>	<b>Normativa regionale Puglia (LR 11/2001 e ss.mm.ii.)</b>
Eolico on - shore	Sono soggetti a VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA di competenza regionale: - Impianti con potenza superiore ad 1MW se non ricadenti in aree naturali protette.	Sono soggetti a VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA di competenza provinciale: - Impianti con potenza superiore ad 1MW se non ricadenti in aree naturali protette
	Sono soggetti a A VIA di competenza regionale: - Impianti con potenza superiore ad 0,5 MW ricadenti in aree naturali protette ; - Impianti nel cui procedimento autorizzativo è prevista la partecipazione obbligatoria del rappresentante del MiCBAC	Sono soggetti a A VIA di competenza Provinciale: - Impianti con potenza superiore ad 0,5 MW ricadenti in aree naturali protette o siti Rete Natura 2000;
Eolico off - shore	Vengono sottoposti alla procedura di VIA di competenza statale gli impianti eolici ubicati in mare.	

### ***Procedure autorizzative per gli impianti eolici nella Regione Puglia***

La normativa regionale predispone che siano soggetti a sola PAS<sup>16</sup> di competenza comunale (in conformità con la normativa nazionale) gli impianti eolici *on-shore* di piccola taglia (potenza massima di 60 kW), nonché sono soggetti a semplice comunicazione gli impianti eolici da installare sui tetti degli edifici oppure impianti minieolici con potenza inferiore o uguale a 20 kW senza sviluppo di opere di connessione. La tabella in basso fornisce un quadro riassuntivo delle competenze autorizzative per gli impianti alimentati *on-shore*.

*Tabella 28 - Quadro sinottico AU/DIA -SCIA Regione Puglia, eolico on-shore.*

Potenza (kW)	WTG	Regime autorizzativo	Condizioni
qualsiasi (H<1,5m e D<1m)	1	Comunicazione (Comune)	a. Se gli immobili non rientrano nel capo di applicazione del D.Lgs. n. 42/2004;
≤20 (H≤30m o D≤18m)	≤3	Comunicazione (Comune)	b. Proposti in aree agricole; c. Specificatamente previsti da piani di miglioramento aziendale
	> 3	AU (Regione)	d. Senza sviluppo di opere di connessione esterna (l'energia viene immessa in rete attraverso le opere già esistenti in loco ed intestate al proponente)
≤20	-	SIA o DIA (per aree sottoposte a vincoli ambientali, paesaggistici e culturali) (Comune)	Se non rientranti nelle condizioni precedentemente indicate
20 – 59 (H≤30m o D≤18m)	≤3	SIA o DIA (per aree sottoposte a vincoli ambientali, paesaggistici e culturali) (Comune)	a. Proposti in aree agricole; b. Specificatamente previsti da piani di miglioramento aziendale
	> 3	AU (Regione)	c. Senza sviluppo di opere di connessione esterna (l'energia viene immessa in rete attraverso le opere già esistenti in loco ed intestate al proponente)
20 – 60	-	SIA o DIA (per aree sottoposte a vincoli ambientali, paesaggistici e culturali) (Comune)	Se non rientranti nelle condizioni precedentemente indicate
60 – 200	> 3	AU (Regione)	a. Proposti in aree agricole; b. Specificatamente previsti da piani di miglioramento aziendale c. Senza sviluppo di opere di connessione esterna (l'energia viene immessa in rete attraverso le opere già esistenti in loco ed intestate al proponente)
> 60	-	AU (Regione)	Se non rientranti nelle condizioni precedentemente indicate

<sup>16</sup> La normativa regionale riporta ancora il riferimento alla SCIA/DIA che è stata sostituita dalla PAS con l'entrata in vigore del D.Lgs. 28/2011.

## **Fotovoltaico: analisi del quadro normativo di settore della Regione Puglia**

### **La Valutazione di Impatto Ambientale**

Risultano assoggettati alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (screening), di competenza provinciale a meno che il progetto sia localizzato nel territorio di due o più province nel qual caso la competenza è regionale, i progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici se di potenza maggiore o uguale a 1 MW (tale limite è stato modificato dalla L.R. n. 13/2010, precedentemente era di 10 MW e per impianti proposti prima dell'entrata in vigore della L.R. n. 31/2008 avvenuta in data 21/10/2008 - era di 15 MW). La soglia di applicabilità dello screening VIA ad oggi, risulta del tutto conforme con quanto indicato nella normativa nazionale. Qualora gli impianti ricadessero in aree naturali protette o in siti della Rete Natura 2000, il proponente è tenuto ad effettuare direttamente la procedura di VIA.

*Tabella 29 - Competenza in materia di VIA per impianti fotovoltaici (aggiornamento 2011)*

	<b>Normativa Nazionale (D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e Linee Guida Nazionali)</b>	<b>Normativa regionale Puglia (LR 11/2001 e ss.mm.ii.)</b>
<b>Impianti a fonti rinnovabili non Termiche</b>	Sono soggetti a <u>VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA di competenza regionale:</u> - Impianti con potenza superiore ad 1MW se non ricadenti in aree naturali protette.	Sono soggetti a <u>VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA di competenza provinciale:</u> - Impianti con potenza superiore ad 1MW se non ricadenti in aree naturali protette; - Impianti con potenza non superiore a 3MW realizzati in siti industriali dismessi e in aree a destinazione produttiva
	Sono soggetti a <u>A VIA di competenza regionale:</u> - Impianti con potenza superiore ad 0,5 MW ricadenti in aree naturali protette ;	Sono soggetti a <u>A VIA di competenza Provinciale:</u> - Impianti con potenza superiore ad 0,5 MW ricadenti in aree naturali protette o siti Rete Natura 2000; - Impianti realizzati in siti industriali dismessi o in aree a destinazione produttiva con potenza non superiore a 1,5MW

### **Procedure autorizzative per gli impianti fotovoltaici nella Regione Puglia**

La normativa regionale predispone che siano soggetti a sola DIA/SCIA<sup>17</sup> di competenza comunale

<sup>17</sup> La normativa regionale riporta ancora il riferimento alla SCIA/DIA che è stata sostituita dalla PAS con l'entrata in vigore del D.Lgs. 28/2011.

(in conformità con la normativa nazionale) gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo con potenza non superiore a 20 kW, nonché sono soggetti a semplice comunicazione gli impianti fotovoltaici da installare sui tetti degli edifici. La tabella in basso fornisce un quadro riassuntivo delle competenze autorizzative per gli impianti fotovoltaici.

*Tabella 30 - Quadro sinottico AU/DIA - SCIA Regione Puglia, fotovoltaico*

Potenza (kW)	Tipologia	Iter autorizzativo regionale	Condizioni
qualsiasi	Impianti su edifici	Comunicazione (Comune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Impianti aderenti o integrati nei tetti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda ed i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici.</li> <li>b. La sup. dell'impianto non deve essere superiore a quella del tetto su cui viene realizzato.</li> <li>c. Non rientrante tra i beni soggetti a vincolo dal D. Lgs. 42/04.</li> </ul>
<20		DIA – Aree sottoposte a vincoli ambientali paesaggistici e culturali-SCIA (Comune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Impianto con inclinazione diversa da quella della copertura</li> <li>b. La sup. dell'impianto non deve essere superiore a quella del tetto su cui viene realizzato.</li> <li>c. Integrato ma rientrante nel campo di applicazione del D.Lgs. 42/04.</li> </ul>
≤200	Impianti su edifici	Comunicazione (Comune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Diverso dalle tipologie precedenti;</li> <li>b. Edificio posto fuori dalla zona A di cui al D.M. 1444/68</li> </ul>
≥200	Impianti su edifici	DIA – Aree sottoposte a vincoli ambientali paesaggistici e culturali-SCIA (Comune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Diverso dalle tipologie precedenti;</li> <li>b. Edificio all'interno della zona A di cui al D.M. 1444/68</li> </ul>
0 - 20	A terra	DIA – Aree sottoposte a vincoli ambientali paesaggistici e culturali-SCIA (Comune)	
>20	A terra	AU (Regione)	

In data 10/03/2011 è stata emanata la D.G.R. n. 416/2010 “Circolare n. 2/2011 – Indicazioni in merito alle procedure autorizzative e abilitative di impianti fotovoltaici collocati su edifici e

---

*manufatti in genere*” con lo scopo di fornire indicazioni precise agli Enti locali per una corretta gestione dei titoli abilitativi e delle autorizzazioni paesaggistiche in relazione agli impianti fotovoltaici da realizzarsi sugli edifici. All’interno della DGR si esplicitano meglio quelli che sono gli interventi considerati di attività edilizia libera e pertanto soggetti a sola comunicazione dell’inizio lavori da parte dell’interessato all’amministrazione comunale (si veda tabella 21).

Pertanto, nel caso di edifici esistenti sono soggetti a comunicazione:

- a. tutti gli impianti integrati nei tetti con la stessa inclinazione della falda, con superficie non superiore a quella del tetto e che non interessino beni sottoposti a vincolo architettonico (beni individuati dal Codice dei beni culturali e del paesaggio all'art. 10) o beni sottoposti a vincolo paesaggistico (art. 134 del Codice dei Beni culturali e del paesaggio);
- b. tutti gli impianti su edifici esistenti o loro pertinenze, realizzati su immobili non ricadenti in zone A, di cui al Dm 2 aprile 1968, n. 1444 così come perimetrata nei rispettivi strumenti urbanistici vigenti e limitatamente agli impianti di potenza installata inferiore o uguale a 200 kW.

Dunque, nei casi in cui l'installazione di pannelli fotovoltaici avviene con inclinazione diversa dalla copertura, o l'impianto sia integrato ma l'edificio ricada nel campo di applicazione del D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42, la realizzazione dell'impianto non può essere considerata attività ad edilizia libera e comporta quindi la presentazione della DIA/SCIA al Comune. Anche verificandosi il caso di inclinazione uguale alla copertura e potenza non superiore a 200 kW la DIA/SCIA è richiesta quando si tratti di edifici ricadenti nei centri storici (zone A ai sensi del Dm 4 aprile 1968, n. 1444); allo stesso modo è richiesta la DIA/SCIA per pannelli posti su immobili ricadenti in zone vincolate ai sensi dell'articolo 134, del D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42.

### ***Procedure autorizzative per le serre fotovoltaiche***

In data 23/01/2012 è stata emanata la D.G.R. n. 107/2012 “*Circolare n. 1/2012 – Criteri, modalità e procedimenti amministrativi connessi all'autorizzazione per la realizzazione di serre fotovoltaiche*”

---

*sul territorio regionale”*

La Regione Puglia con legge regionale 11 settembre 1986, n. 19 "Disciplina urbanistica per la costruzione delle serre" agricole, all'art. 2, co. 1 definisce serra "ogni impianto che realizzi un ambiente artificiale mediante speciali condizioni di luce, temperatura ed umidità, per le colture intensive ortofloricole o per la preparazione di materiali di moltiplicazione delle piante."

Il D.M. 19 febbraio 2007 all'allegato 3 ha introdotto, per la prima volta ed ai soli fini del conseguimento degli incentivi del conto energia, all'interno della categoria "serre" la tipologia "*serre fotovoltaiche*", *costituite da "strutture, di altezza minima dal suolo pari a 2 m, nelle quali i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura o delle pareti di manufatti adibiti, per tutta la durata della tariffa incentivante, a serre dedicate alle coltivazioni agricole o alla floricoltura. La struttura della serra, in metallo, legno o muratura, deve essere fissa, ancorata al terreno e con chiusura eventualmente stagionalmente rimovibile"*.

Con decreto 5 maggio 2011 si è previsto che "*al fine di garantire la coltivazione sottostante, le serre a seguito dell'intervento devono presentare un rapporto tra la proiezione al suolo della superficie totale dei moduli fotovoltaici installati sulla serra e della superficie totale della copertura della serra stessa non superiore al 50% "*.

Per la realizzazione di nuove serre fotovoltaiche o la trasformazione di serre esistenti in serre fotovoltaiche è necessario acquisire il parere favorevole "sulla idoneità dell'intervento ai fini dello sviluppo agricolo della zona", di cui all'articolo 6 della Lr 19/1986, da parte dell'Ufficio provinciale competente per territorio del Servizio agricoltura.

Lo scopo del parere dell'Ufficio competente del Servizio agricoltura è quella di accertare che la realizzazione della serra sia indirizzata ad assicurare produzioni agricole compatibili con le linee della programmazione per lo sviluppo agricolo della zona e, contestualmente, a verificare che la superficie sottostante la copertura della serra sia idonea a sviluppare una capacità agricola superiore, a parità di condizioni, a quella del campo aperto.

In relazione alla superficie interessata dai pannelli fotovoltaici la Regione Puglia prescrive che questa non superi complessivamente il 25% della superficie di copertura della serra in modo tale da

non pregiudicare la funzione principale dell'uso agricolo delle serre.

### ***Biomasse: analisi del quadro normativo di settore della Regione Puglia***

#### ***Procedure autorizzative per gli impianti a biomasse nella Regione Puglia***

La normativa regionale predispone che sono soggetti a sola DIA/SCIA<sup>18</sup> di competenza comunale (in conformità con la normativa nazionale) gli impianti a biomassa operanti in assetto cogenerativo fino ad una potenza termica di 3 MWt, oppure alimentati da gas di discarica fino a 250 kW ecc., nonché sono soggetti a semplice comunicazione gli impianti realizzati in edifici esistenti fino a 200kW oppure operanti in assetto cogenerativo con micro generazione fino a 50 kW. La tabella in basso fornisce un quadro riassuntivo delle competenze autorizzative per gli impianti a biomassa.

*Tabella 31 - Quadro sinottico AU/DIA-SCIA Regione Puglia, Biomasse*

Potenza (kW)	Tipologia	Iter autorizzativo regionale	Condizioni
0 - 50	<i>Operanti in assetto cogenerativo con microgenerazione</i>	<i>Comunicazione (Comune)</i>	
0 - 200	<i>Impianti in edifici esistenti</i>	<i>Comunicazione (Comune)</i>	a. non alterino i volumi e le superfici; b. Non comportano modifiche della destinazione d'uso; c. Non riguardano le parti strutturali; d. Non comportano aumento del numero delle unità immobiliari; e. Non implicino incremento dei parametri urbanistici.
	-	<i>DIA/SCIA(Comune)</i>	Diversi dalle tipologie precedenti
50 - 1000	<i>operanti in assetto cogenerativo</i>	<i>DIA/SCIA(Comune)</i>	c. Diverso dalle tipologie precedenti; d. Edificio all'interno della zona A di cui al D.M. 1444/68
>200	--	<i>AU (Regione)</i>	
0 - 250	<i>terra alimentati da gas di discarica, gas residuali</i>	<i>DIA/SCIA(Comune)</i>	
>250	<i>dei processi di depurazione e biogas</i>	<i>AU (Regione)</i>	

<sup>18</sup> La normativa regionale riporta ancora il riferimento alla SCIA/DIA che è stata sostituita dalla PAS con l'entrata in vigore del D.Lgs. 28/2011.

---

## ➤ ASPETTI URBANISTICO TERRITORIALI

### ➤ LE CARATTERISTICHE DELLE RETI

Le problematiche connesse alla pianificazione territoriale ed energetica di un territorio non sono limitate solo alla fase di generazione di energia elettrica, ma richiedono un'attenta analisi delle criticità che attengono a tutte le fasi dell'intero sistema e in particolare alle fasi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica alle utenze finali.

Tante sono le componenti in gioco. Innanzi tutto, garantire l'equilibrio tra offerta e domanda di energia senza soluzione di continuità richiede la necessità di prevedere e soddisfare i picchi di domanda senza dar luogo a sprechi di produzione quando la domanda si riduce. In secondo luogo, garantire la qualità del servizio richiede di risolvere tutte le potenziali criticità delle varie fasi del sistema elettrico, scongiurando sovraccarichi di potenza dovuti ad una produzione maggiore della capacità di carico della rete. Infine, lo sviluppo della rete di trasmissione deve essere realizzato compatibilmente con l'ambiente nel quale si prevede la costruzione di nuove opere. Le infrastrutture necessarie allo scopo hanno bisogno di larghi spazi e questo presuppone una condivisa destinazione della risorsa scarsa per eccellenza che è il territorio.

Questi tre aspetti sono di fondamentale importanza per la Provincia di Foggia, sotto diversi punti di vista. Innanzitutto, occorre rafforzare la rete a 380/220 kV per consentire un miglior flusso di energia termoelettrica prodotta in Puglia e Calabria e destinata a soddisfare il fabbisogno del Centro-Nord. Inoltre, la crescente installazione di impianti eolici rischia di sovraccaricare la rete a 150 kV, cui questi impianti sono connessi. Onde evitare sprechi di produzione, emerge la necessità di costruire stazioni di trasformazione a 380/150 kV.

Le sezioni che seguono danno un quadro delle maggiori criticità e delle programmate attività di

---

Terna e sintetizzate nel Piano di Sviluppo 2011.

### ***La situazione generale italiana***

La necessità di espandere la rete delle infrastrutture elettriche è dettata dall'esigenza di porre rimedio alle eventuali criticità del sistema, come ad esempio le possibilità di sovraccarichi. La crescita del fabbisogno di energia elettrica, assieme alla richiesta di sempre maggiore qualità del servizio, ha indotto gli operatori a strutturare gli interventi attraverso un approccio di pianificazione, valutando pro e contro nel medio e lungo termine. Questa esigenza di programmazione è confermata dalla necessità sentita da TERNA S.p.A., l'operatore proprietario della Rete di Trasmissione Nazionale di energia elettrica italiana ad alta tensione e dunque maggiore responsabile del corretto ed efficiente funzionamento della stessa, a realizzare il Piano Strategico pluriennale e i Piani di Sviluppo annuali della rete elettrica nazionale. L'analisi della situazione corrente ha così portato alla definizione dei nuovi interventi di sviluppo, raggruppati in base alle diverse esigenze che li hanno determinati e ai benefici prevalenti attesi con la realizzazione degli stessi (Figura 31), quali:

- la riduzione delle congestioni e il miglioramento della sicurezza;
- il potenziamento della rete nel Mezzogiorno;
- il miglioramento della qualità del servizio.

Figura 33 – Principali interventi finalizzati alla maggiore produzione di FER sulla linea 380kV



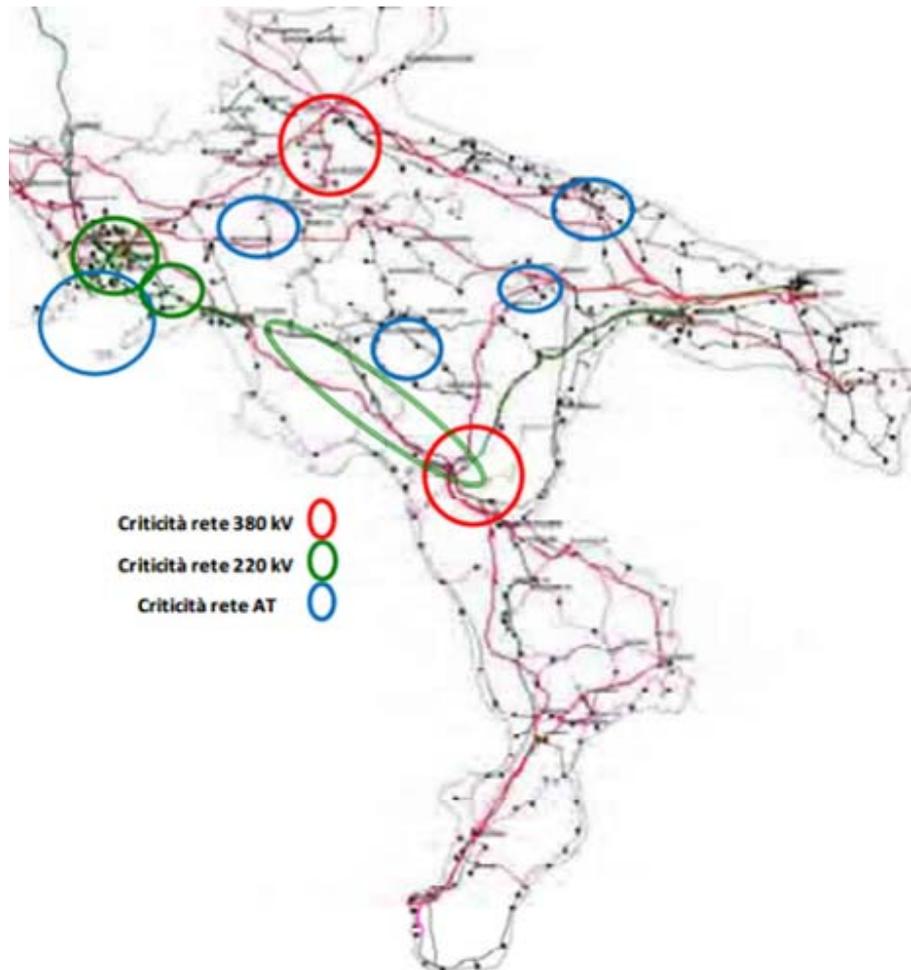
Fonte: Piano di Sviluppo 2011 - TERNA

### **La situazione nel Sud Italia**

Il Meridione è particolarmente afflitto dalle problematiche connesse alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) specialmente a causa dalla scarsa magliatura della rete a 380 kV che mettono in pericolo i trasferimenti a medio-lungo raggio e del grande fabbisogno energetico nei grandi centri non adeguatamente supportati dalla rete a 150 kV (figura 32). Il sistema di infrastrutture del Sud Italia è infatti “caratterizzato da uno scarso livello di magliatura, da linee obsolete, scarsamente affidabili e/o con capacità di trasporto inadeguata” e questi problemi si ripercuotono sulla qualità e continuità del servizio: infatti, nel meridione si registrano tassi di indisponibilità degli elementi

superiori alla media nazionale ed un valore elevato di energia non fornita.

Figura 34 – Stato della rete e criticità in Campania, Puglia, Basilicata e Calabria

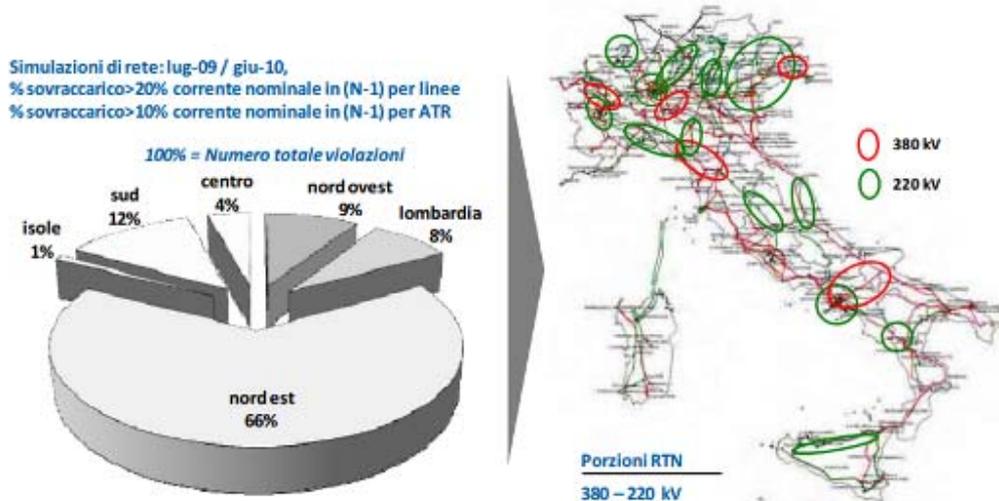


Fonte: Piano di Sviluppo 2011 - TERNA

Queste criticità, relative in particolare alle possibilità di sovraccarichi della rete, vanno superate con potenziamenti adeguati della rete per consentire il crescente flusso di energia elettrica dalla Puglia alla Campania. Come dice il Piano di sviluppo, “*a causa dei ritardi di sviluppo degli ultimi anni della rete AT e della crescente penetrazione di nuovi impianti alimentati a fonte rinnovabile nel*

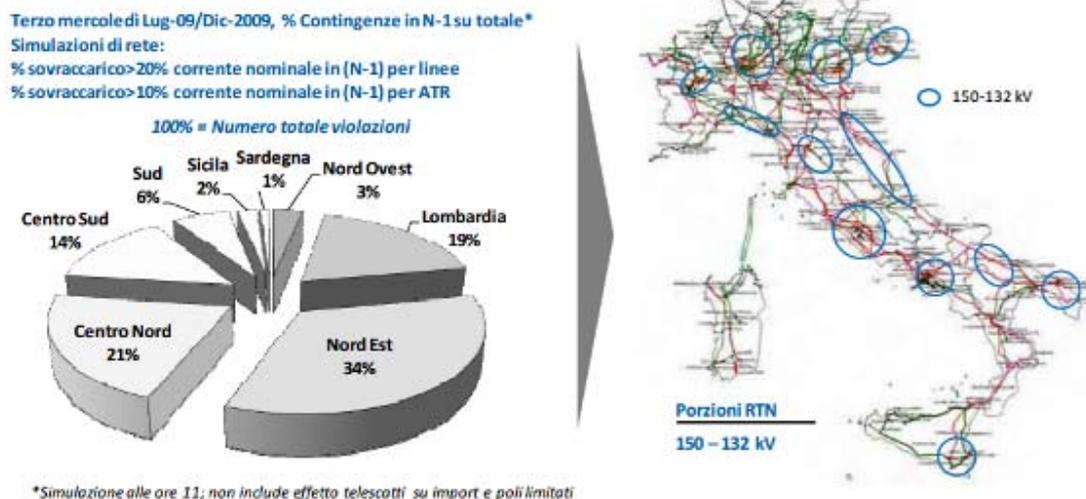
Sud, si determinano fenomeni di trasporto sulla rete di sub-trasmissione che, in assenza dei rinforzi di rete previsti, riducono i margini di sicurezza per il corretto esercizio del sistema elettrico ed il livello di adeguatezza, esponendo il sistema al rischio di mancata copertura del fabbisogno nonché alla riduzione del livello di qualità del servizio” Sono pertanto necessari interventi finalizzati a rinforzare la rete in altissima tensione principalmente in Campania e in uscita dalla Puglia. Minori problemi sembrano sussistere, in via di principio, a livello provinciale per la rete a 150 kV, che ha, tipicamente, maggiori criticità nelle aree metropolitane.

Figura 35 – Aree a maggiore criticità per la sicurezza sulla rete primaria a 380 – 220 kV



Fonte: Piano di Sviluppo 2011 - TERNA

Figura 36 – Aree di maggiore criticità per la sicurezza della rete secondaria a 150kV



Fonte: Piano di Sviluppo 2011 - TERNA

### La situazione in Puglia

La Puglia, abbina a questi difetti strutturali anche la cospicua produzione termoelettrica che richiede una Rete capace di trasportare flussi ingenti di energia elettrica verso la Campania ed il Centro-Nord. Il Piano di Sviluppo 2011 peraltro individua esplicitamente nella produzione dei nuovi impianti a ciclo combinato, come quello di Candela, che si va ad aggiungere alla già abbondante produzione, situazioni di alto rischio per la rete a 380 e 220 kV.

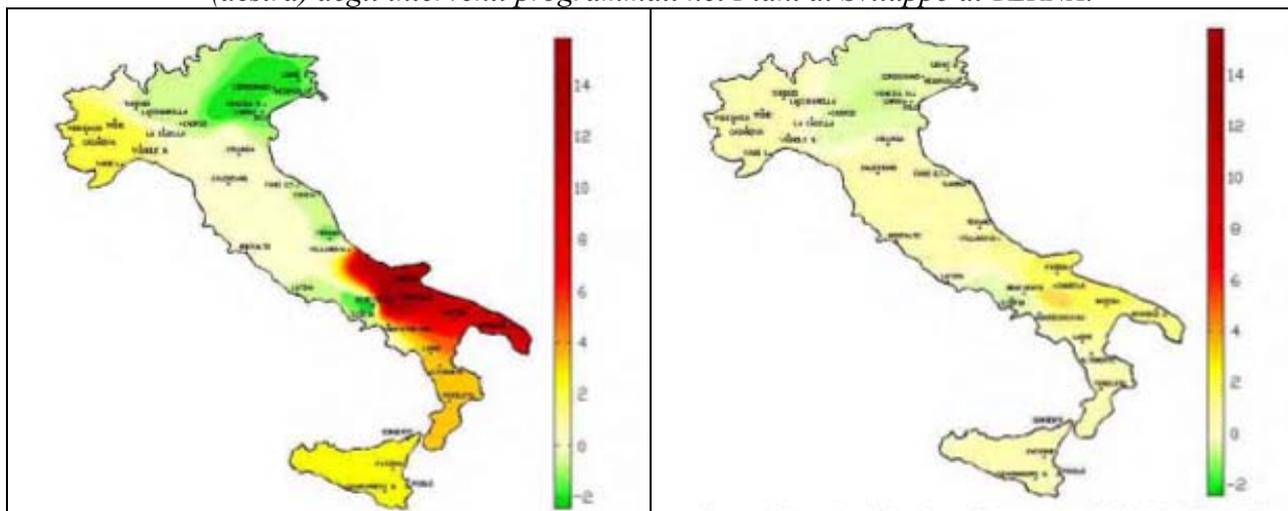
TERNA ha utilizzato un indice chiamato Weighted Transmission Loading Relief (WTLR) che permette di fornire un'indicazione sull'impatto che la connessione di un impianto di produzione ha sul sistema di trasmissione, evidenziando:

- le aree in cui nuova potenza installata contribuisce ad alleviare le congestioni (WTLR negativi);
- le aree in cui la rete elettrica non è adeguata a sostenere nuove iniziative nel campo della generazione elettrica (WTLR positivi).

Nelle figure 35 e 36 sono riportati i risultati ottenuti dall'analisi svolta rispettivamente sul medio termine in assenza e in presenza dei programmati interventi di sviluppo. Il passaggio da valori positivi a valori negativi rivela la presenza di elementi di trasmissione congestionati: in particolare, il flusso di potenza che li sovraccarica è diretto da una “zona rossa” (WTLR positivo) ad una “zona verde” (WTLR negativo).

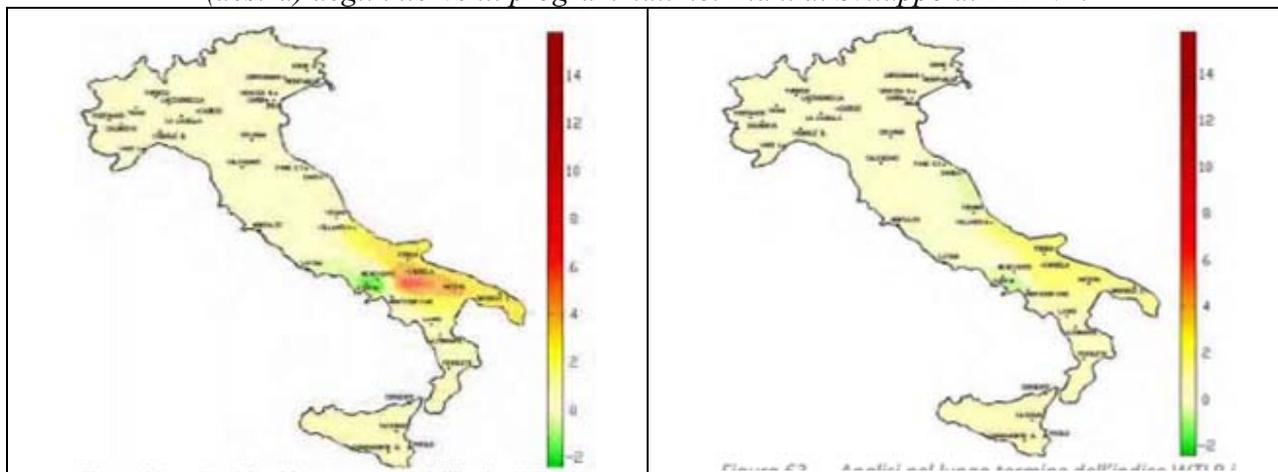
Come si vede, la Puglia, ed in particolare l'area dei poli produttivi di Foggia e Brindisi, sono quelli che maggiormente gioveranno degli interventi programmati in termini di riduzione delle congestioni e miglioramento della sicurezza e della qualità del sistema, specialmente nel medio periodo.

*Figura 37 – Analisi nel medio termine dell'indice WTLR in assenza (a sinistra) ed in presenza (destra) degli interventi programmati nei Piani di Sviluppo di TERNA.*



Fonte: Piano di Sviluppo 2011 - TERNA

*Figura 38 - Analisi nel lungo termine dell'indice WTLR in assenza (a sinistra) ed in presenza (destra) degli interventi programmati nei Piani di Sviluppo di TERNA.*



Fonte: Piano di Sviluppo 2011 – TERNA

Nel lungo periodo l'ulteriore ingresso di nuovi impianti di produzione in aggiunta all'aumentare del fabbisogno determinerà un generale deterioramento delle condizioni di esercizio della rete, con la presenza di congestioni nell'area della Puglia e della Basilicata, anche se maggiormente contenute rispetto al medio termine. Mentre la realizzazione degli interventi previsti per quell'orizzonte temporale, consentirà una significativa riduzione delle congestioni rispetto alla situazione analizzata in assenza di tali opere

### ***Le criticità delle infrastrutture elettriche e gli interventi previsti in Provincia di Foggia***

Il territorio foggiano è, infatti, particolarmente strategico per la rete di trasmissione ad alta ed altissima tensione. Da una parte, la produzione termoelettrica nei poli di Brindisi e della Calabria diretta verso il Nord sulla dorsale adriatica, dall'altra la crescente produzione eolica che, insieme alla produzione termoelettrica della centrale di Candela, contribuisce a superare il fabbisogno locale, concorrono alla necessità di evitare fenomeni di saturazione della capacità di trasporto delle reti a 380/220 kV e 150 kV.

In assenza degli interventi di sviluppo programmati, a causa delle diverse problematiche tecniche (carenza di magliatura della rete elettrica, limiti di scambio fra le varie aree, limitazioni contingenti

per manutenzione programmata) e di contesto (generazione superiore al fabbisogno locale), l'operatore potrebbe avere necessità di limitare la produzione degli impianti eolici, con conseguente riduzione della profittabilità per i produttori/gestori degli impianti.

I condizionamenti alla produzione eolica sono riconducibili essenzialmente a un'insufficiente capacità di trasmissione delle porzioni di rete cui sono connessi gli impianti in questione. Pertanto il principale obiettivo della pianificazione consiste nella risoluzione delle criticità sulla rete a 150 kV, normalmente preposta alla connessione degli impianti eolici, ricorrendo ove possibile alla interconnessione con la rete a 380 kV, dimensionata per una maggiore capacità di trasmissione, al fine di trasferire il surplus di energia. A tal fine è prevista la realizzazione di nuove stazioni di trasformazione 380/150 kV nei territori del Mezzogiorno.

*Tabella 32 – Principali interventi per garantire la produzione da fonti energetiche rinnovabili*

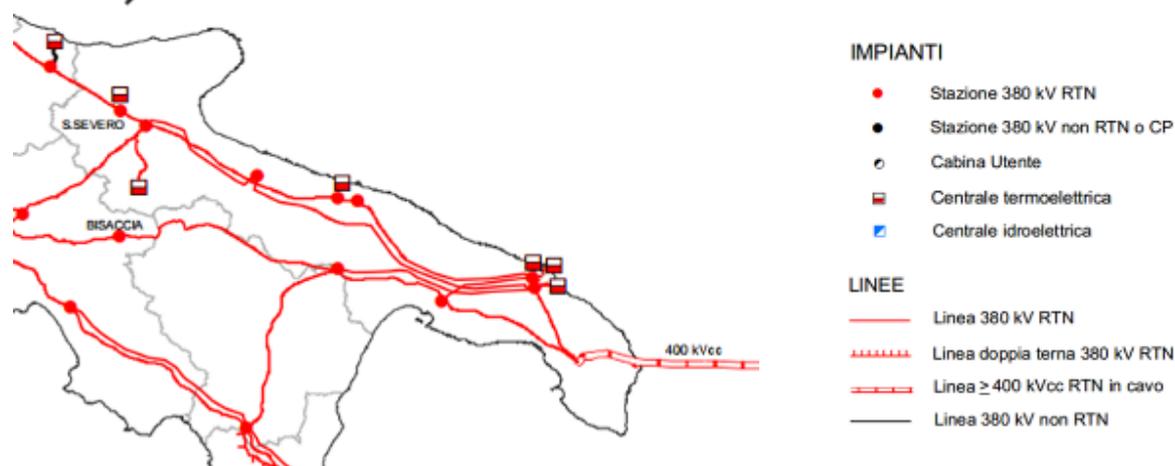
CATEGORIA	INTERVENTI	POTENZA DA FONTI RINNOVABILI [MW]
Rinforzi di rete indirettamente funzionali alla riduzione dei vincoli di esercizio nel dispacciamento della generazione, che favoriscono la produzione da fonti rinnovabili non programmabili	Elettrodotto a 380kV “ Sorgente – Scilla – Rizziconi” e potenziamenti della rete AAT in Sicilia	1.000
	Potenziamento della capacità di interconnessione tra Sardegna/Corsica/Continente	500
	Nuovo elettrodotto 380kV “Aliano – Montecorvino”	900
	Elettrodotto 380kV “Foggia – Villanova”	700
	Potenziamento elettrodotto 380kV “Foggia – Benevento”	900
Interventi di potenziamento e decongestione di porzioni di rete in AAT/AT su cui si inserisce direttamente la produzione da fonti rinnovabili non programmabili	Rinforzi della rete di trasmissione nel sud Italia	1.100

*Fonte: Piano di Sviluppo 2011 – TERNA*

Purtroppo in assenza di rinforzi di rete al fine di garantire la sicurezza del funzionamento del sistema elettrico può risultare necessario ridurre la produzione eolica in alcune aree nel Mezzogiorno per i seguenti vincoli:

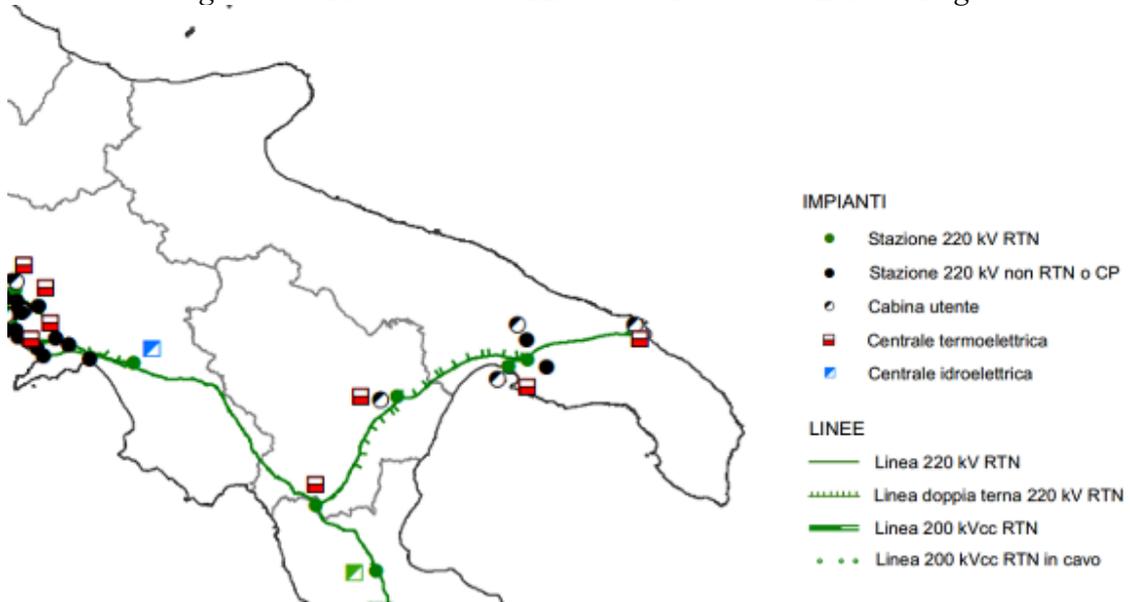
- limiti di funzionamento degli elementi di rete sia in condizioni di rete integra che in situazioni di contingenza o di manutenzione programmata;
- limiti di scambio fra le varie aree;
- livello di generazione dispacciabile tale da garantire la copertura del carico e della eventuale riserva anche in assenza di vento;
- minimo tecnico degli impianti dispacciabili in condizioni di basso carico.

*Figura 39 – Rete elettrica a 380kV al 31 dicembre 2010 in Puglia*



*Fonte: dati statistici TERNA 2010*

Figura 40 – Rete elettrica a 220 kV al 31 dicembre 2010 in Puglia



Fonte: dati statistici TERNA 2010

Figura 41 – Interventi programmati per impianti a fonte rinnovabile tra Campania e Puglia

Fonte: Piano di Sviluppo 2011 – TERNA



Fonte: Piano di Sviluppo 2011 – TERNA

---

L'articolo 4 del TICA, come modificato dalla Delibera ARG/elt 187/11 prevede la pubblicazione, da parte dei gestori di rete, di indicazioni qualitative riguardo la disponibilità della capacità di rete, mediante la classificazione delle aree territoriali per livelli di criticità.

In virtù di questo, Terna ha individuato le aree e le linee critiche sulla Rete di trasmissione nazionale in alta e altissima tensione (il riferimento è alle aree e linee critiche aggiornate al 01/03/2012) secondo la metodologia approvata dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas con delibera ARG/elt 173/10 e suo aggiornamento in linea con la vigente delibera 99/08. In base a tale individuazione la Regione Puglia rientra tra le aree critiche, mentre tra le linee critiche ad altissima tensione ritroviamo le provincia di Foggia.

Nel caso di impianti di produzione da fonte rinnovabile la cui connessione interessi aree o linee critiche, i Richiedenti sono tenuti a rendere disponibile a favore di TERNNA un corrispettivo per la prenotazione della capacità di rete, anche sotto forma di **fideiussione bancaria** o **Parent Company Guarantee** nei tempi stabiliti dalla Deliberazione ARG/elt 99/08 e s.m.i.

Anche ENEL Distribuzione con riferimento alla rete di media e bassa tensione (le aree critiche sono riferite al periodo 1/03/2012 fino al 31/05/2012), ha definito le aree critiche e i comuni critici all'interno delle provincie non critiche, ed anche in questo caso la provincia di Foggia rientra tra le aree critiche.

## ➤ GLI ASPETTI SOCIO-AMBIENTALI DELLE FER

Lo sviluppo degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (principalmente eolico e fotovoltaico) ha caratterizzato il territorio e l'economia italiana dell'ultimo decennio, determinando un forte impatto sullo sviluppo locale dell'Italia.

Infatti, è di fondamentale importanza considerare che gli impianti, principalmente quelli eolici, hanno trovato ampia diffusione principalmente in siti montani lungo i crinali dell'appennino meridionale tra Puglia, Campania e Basilicata, nonché in Sicilia ed in Sardegna. Ossia, in quelle aree interne del paese con un'economia connessa principalmente allo sfruttamento della terra (agricoltura

---

e pastorizia) e che hanno vissuto solo marginalmente lo sviluppo industriale.

Pertanto ad oggi, questi territori, tra i quali si trova sicuramente il territorio della capitanata, possono riprogettarsi e rivalutarsi partendo dalle risorse economiche generate dalla installazione principalmente dei grandi impianti industriali eolici nonché da tutte quelle filiere di imprese, professionalità e servizi che nel corso del tempo si sono sviluppate a supporto della fase di realizzazione e di gestione dei grandi impianti.

Diversi studi, come ad esempio quello condotto da AT Kearney per il sole 24 ore oppure gli studi per la redazione del Rapporto Annuale dell'Irex (Italian Renewable Index), hanno cercato di analizzare gli impatti economico – occupazionali che la diffusione degli impianti da fonte rinnovabile ha portato sul territorio italiano. Lo studio condotto da AT Kearney per il sole 24 ore ha determinato un valore del mercato delle rinnovabili in Italia di circa 21 miliardi di euro al 2010 di cui 13,7 miliardi in investimenti per nuovi impianti ed i restanti 7,2 miliardi in per elettricità ed incentivi. Mentre, lo studio effettuato nell'ambito della redazione del Rapporto annuale Irex ha evidenziato 99 operazioni di investimento in nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili che rappresentano circa lo 0,4% del PIL nazionale.

La UIL e l'ANEV hanno poi condotto uno studio sul potenziale occupazionale dell'energia eolica effettuando una serie di simulazioni, ponderate sulla quota di potenza installata annualmente, in base al quale è stato possibile tracciare l'andamento previsto di nuovi occupati per ogni anno fino al 2020, suddiviso su scala regionale.

Evidenziando che il mondo delle rinnovabili coinvolge diversi settori e professionalità come ad esempio il settore della produzione e distribuzione delle tecnologie, il settore delle costruzioni, il settore della manutenzione e della gestione, nonché diverse figure professionali quali ad esempio ingegneri, strutturisti, geologi, periti ecc., desumendo una media di oltre 5000 nuovi occupati all'anno per i prossimi anni, con un incremento annuale pressoché costante e una graduale diminuzione prevista per il termine del prossimo decennio. Tale proiezione corrisponde ad un incremento medio annuo di potenza installata pari ad oltre 1.100 MW

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva con le stime occupazionali nel settore dell'energia eolica

per regione italiana, considerando che il territorio della capitanata è uno dei territori italiani con maggiore sviluppo del settore eolico.

*Tabella 33: Stime occupazionali nel settore dell'energia eolico in Italia al 2011*

	OCCUPATI TOTALI	OCCUPATI DIRETTI	OCCUPATI INDIRETTI
Puglia	6.817	1.736	5.081
Campania	4.704	1.392	3.312
Sicilia	3.980	1.100	2.880
Calabria	2.509	779	1.730
Sardegna	2.501	783	1.718
Basilicata	1.892	595	1.297
Molise	1.495	468	1.027
Abruzzo	1.444	459	985
Toscana	1.218	371	847
Lazio	1.125	330	795
Marche	711	150	561
Umbria	496	143	353
Liguria	396	155	241
Emilia Romagna	292	114	178
Altre	572	184	388
<b>TOTALE</b>	<b>30.152</b>	<b>8.759</b>	<b>21.393</b>

Fonte: ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

Dalla tabella 31 è possibile notare come il più alto numero di occupati nel settore eolico si è avuto in Puglia con 6.817 occupati, rispetto ai 4.704 della Campania e ai 3.980 della Sicilia.

*Tabella 34: Stima del potenziale occupazionale nel settore dell'energia eolica in Italia al 2020*

	OCCUPATI TOTALI	OCCUPATI DIRETTI	OCCUPATI INDIRETTI
Puglia	11.714	2.463	9.251
Campania	8.738	2.246	6.492
Sicilia	7.537	2.228	5.309
Calabria	4.484	1.495	2.989
Sardegna	6.334	2.111	4.223
Basilicata	2.675	891	1.784

	OCCUPATI TOTALI	OCCUPATI DIRETTI	OCCUPATI INDIRETTI
Molise	2.289	762	1.527
Abruzzo	3.167	1.056	2.111
Toscana	2.114	704	1.410
Lazio	3.741	1.056	2.685
Marche	5.641	1.877	3.764
Umbria	3.868	1.290	2.578
Liguria	1.061	352	709
Emilia Romagna	771	258	213
Altre	1.877	211	1.666
<b>TOTALE</b>	<b>66.011</b>	<b>19.000</b>	<b>46.711</b>

Fonte: ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

Tabella 35: Stima della potenziale variazione occupazionale nel settore dell'energia eolica in itali dal 2011 al 2020

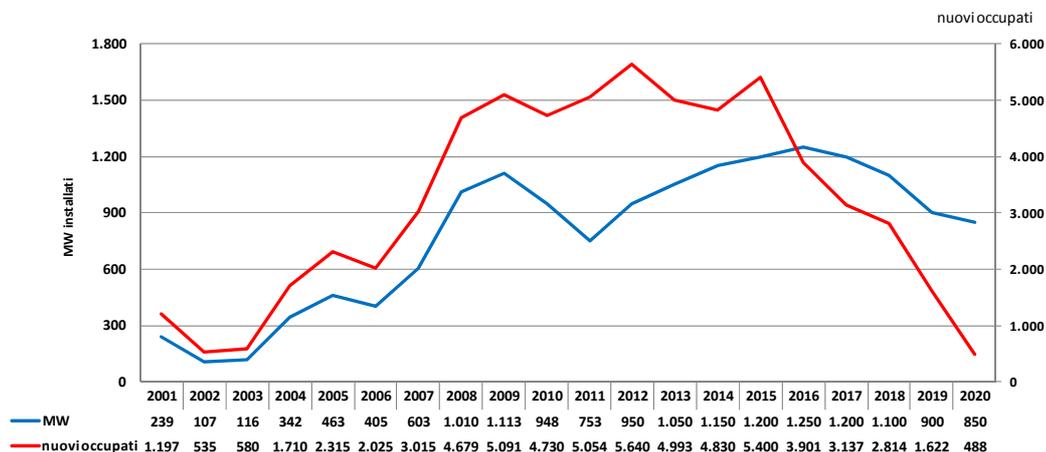
	VARIAZIONE DAL 2011 AL 2020	
Puglia	4.897	72%
Campania	4.034	86%
Sicilia	3.557	89%
Calabria	1.975	79%
Sardegna	3.833	153%
Basilicata	783	41%
Molise	794	53%
Abruzzo	1.723	119%
Toscana	896	74%
Lazio	2.616	233%
Marche	4.930	693%
Umbria	3.372	680%
Liguria	665	168%
Emilia Romagna	479	164%
Altre	1.305	228%
<b>TOTALE</b>	<b>35.859</b>	<b>119%</b>

Fonte: ns elaborazione su dati ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

Le stime di crescita occupazionale solo nel settore eolico vedono un incremento al 2020 del 72% in

Puglia pari a circa 5.000 unità, su un incremento totale in Italia di circa 36.000 unità.

*Figura 42: Rappresentazione della potenza installata e del potenziale occupazionale in Italia*



Fonte: ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

Gli sviluppi prospettati hanno subito una battuta d’arresto dovuta alla pesante crisi che ha investito il settore a partire dal 2009.

Il calo vistoso dei livelli occupazionali, rispetto alle stime effettuate e ai trend di crescita dei medesimi periodi degli anni precedenti, è stato l’inevitabile conseguenza della crisi economica internazionale ma soprattutto del protrarsi di criticità e dell’aggravarsi del quadro regolatorio delle FER in Italia.

Lo studio dell’ANEV e della UIL ha fatto emergere come le ricadute occupazionali hanno riguardato e riguarderanno principalmente le regioni del centro sud, che presentano un potenziale di sfruttamento maggiore della fonte eolica, in primis la Puglia, seguita dalla Campania dalla Sicilia e dalla Calabria.

Lo sviluppo sul territorio italiano degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ha comportato una trasformazione del mercato del lavoro, determinando la formazione di nuove figure professionali e la sostituzione di alcune tipologie di lavoro con altre maggiormente specializzate nel settore, inoltre bisogna considerare le unità che si occuperanno della fase di dismissione dell’impianto e di

ripristino delle condizioni paesaggistiche ante – operam

Di seguito si riporta una tabella con l'indicazione delle possibili ricadute occupazionali al 2020 nel settore eolico suddiviso per fasi di progettazione realizzazione e gestione.

*Tabella 36 - Benefici occupazionali al 2020.*

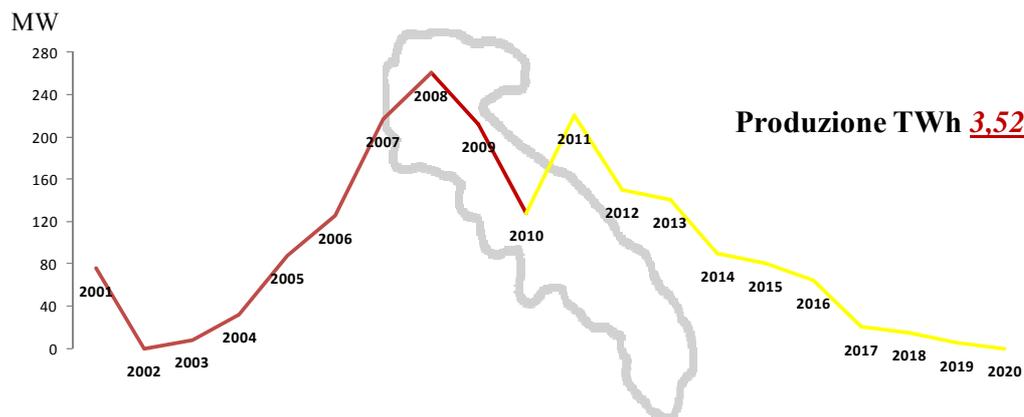
REGIONE	STUDIO FATTIBILITA'-ANEMOMETRICO-INGEGNERISTICO	COSTRUZIONE MACCHINE ED INDOTTO	SVILUPPO COSTRUZIONE IMPIANTO	INSTALLAZIONE	MANUTENZIONE	GESTIONE O&M	TOTALE
<b>Puglia</b>	1037	3724	2463	648	778	3065	<b>11714</b>
<b>Campania</b>	946	1382	2246	591	709	2865	<b>8738</b>
<b>Sicilia</b>	938	1378	2228	586	704	1703	<b>7537</b>
<b>Sardegna</b>	889	489	2111	556	667	1623	<b>6334</b>
<b>Marche</b>	790	435	1877	494	593	1453	<b>5641</b>
<b>Calabria</b>	630	346	1495	394	472	1147	<b>4484</b>
<b>Umbria</b>	543	299	1290	340	407	989	<b>3868</b>
<b>Abruzzo</b>	444	244	1056	278	333	811	<b>3166</b>
<b>Lazio</b>	444	819	1056	278	333	811	<b>3741</b>
<b>Basilicata</b>	375	206	891	235	281	686	<b>2675</b>
<b>Molise</b>	321	177	762	201	241	588	<b>2289</b>
<b>Toscana</b>	296	163	704	185	222	543	<b>2114</b>
<b>Liguria</b>	148	81	352	93	111	276	<b>1061</b>
<b>Emilia</b>	109	60	258	68	81	195	<b>771</b>
<b>Altre</b>	89	1198	211	56	67	257	<b>1877</b>
<b>Offshore</b>	121	78	298	125	125	253	<b>1.000</b>
<b>Totale</b>	<b>8.121</b>	<b>11.078</b>	<b>19.298</b>	<b>5.125</b>	<b>6.125</b>	<b>17.263</b>	<b>67.010</b>

Fonte: ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

Figura 43: Analisi dei livelli occupazionali dovute al settore eolico in Puglia

**OBIETTIVO 2.070 MW**

**Produzione (kWh) per ogni abitante 863,56**



**Personale occupato (al 1/6/2011)**

**6.504**

**Previsione personale occupato (2020)**

**11.714**

**Personale occupato diretto (al 1/6/2011)**

**1.710**

**Previsione personale occupato diretto (2020)**

**2.463**

**Occupazione del territorio 0,00136%**

Fonte: ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

All'interno dello studio congiunto ANEV – UIL sono stati inoltre valutati i benefici ambientali dati dall'eolico in Italia, considerati come barili di petrolio risparmiati, tonnellate di CO<sub>2</sub> evitate, tonnellate di polveri evitate, tonnellate di ossidi di azoto evitati e tonnellate di anidride solforosa evitata (i dati relativi ai benefici ambientali individuati dallo studio dell'ANEV – UIL sono riportati nell'immagine seguente).

Figura 44: Benefici ambientali annuali dell'eolico in Italia con 16.200MW installati e 27,54 TWh prodotti.



Fonte: ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) – UIL 2011

Per una disamina dettagliata degli impatti socio – economici derivanti dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili sul territorio italiano si veda l'ALLEGATO XX.

---

## ➤ LE CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE DELLE FER

### *L'energia eolica*

#### ▪ *La dimensione degli aerogeneratori e dei parchi*

La segmentazione degli impianti in base alla loro dimensione ha una doppia rilevanza. Da un lato, maggiore è la dimensione degli impianti o dei singoli aerogeneratori e maggiore risulta l'efficienza di conversione dell'energia cinetica in energia elettrica. Dall'altro, maggiore è la dimensione degli impianti e più alto risulta essere l'impatto di carattere ambientale e territoriale, che consiste principalmente nell'utilizzo di porzioni rilevanti di territorio e del conseguente impatto visivo e paesaggistico. Dal punto di vista dimensionale, le tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonte eolica si possono segmentare in quattro grandi categorie: il megaeolico, l'eolico di taglia media, il minieolico ed il microeolico.

*Tabella 37 - Classificazione dimensionale della tecnologia eolica*

	<b>Turbine</b>	<b>Potenza (kW)</b>
1.	Megaeolico	> 1.000
2.	Media Taglia	≤ 1.000
3.	Minieolico	≤ 50
4.	Microeolico	≤ 1

#### ▪ *La collocazione sul territorio*

Al fine di ovviare all'estesa occupazione territoriale ed all'impatto paesaggistico degli impianti eolici di grande e media taglia, pur conservando l'elevata efficienza di conversione garantita da tali impianti, una tendenza recente è quella di installare impianti al largo della costa. Un'altra possibile segmentazione del settore risulta, dunque, essere la seguente.

- ✓ impianti *on-shore*, siano essi di piccola o grande taglia, che rappresentano la totalità degli

---

impianti eolici attualmente installati in Italia, in genere in posti a bassa densità localizzati sui crinali e sugli altopiani data la maggiore ventosità, pur se non ad altitudini superiori ai 1.200 metri s.l.m. e con una pendenza del terreno inferiore al 20%.

- ✓ impianti *off-shore*, esclusivamente di grande taglia (aerogeneratori di potenza unitaria superiore ai 2 MW), che rappresentano un interessante potenziale per alcune zone del Sud Italia e sono già una realtà in alcuni Paesi del Nord Europa (Inghilterra e Danimarca ad esempio) specie perché sfruttano venti forti ma più costanti di quelli in terraferma ma che hanno il principale limite tecnologico e di costi nella connessione alla rete elettrica.

- ***Le tecnologie di sviluppo***

Altri elementi che connotano gli impianti eolici sono la relativamente breve vita utile degli impianti, la difficoltà di riconvertire un terreno in precedenza utilizzato per produrre energia eolica ad altri scopi, una volta terminate la sua vita utile, e la continua innovazione tecnologica che rende obsoleti impianti relativamente giovani ed economicamente conveniente la parziale o totale sostituzione dei macchinari con pale più moderne e potenti. Tutte queste motivazioni consigliano di non abbandonare i siti destinati a produzione di energia eolica ma di ristrutturarli o ripotenziarli, piuttosto che individuare continuamente nuovi siti. Ne consegue dunque un'ulteriore classificazione:

- ✓ *Greenfield*: parco eolico costruito su un territorio mai utilizzato a questo fine. Le opere accessorie elettriche sono spesso inesistenti e le misurazioni anemologiche si basano su analisi statistiche di almeno uno o due anni. Essendo un settore relativamente giovane, la maggior parte dei parchi eolici sorgono su siti ancora “green”.
- ✓ *Brownfield*: s'intendono tutte le opere di ampliamento o sostituzione che riguardano parchi eolici già in esercizio. L'indice di penetrazione del brownfield, soprattutto se si tratta di sostituzioni tecnologiche, evidenzia il grado di saturazione e di maturazione di una tecnologia, nonché il grado di saturazione dei territori più preziosi da un punto di vista anemologico. Ad oggi iniziano ad intravedersi i primi casi di riconversione soprattutto nelle zone italiane in cui l'eolico si è sviluppato prima e per il futuro prossimo è previsto

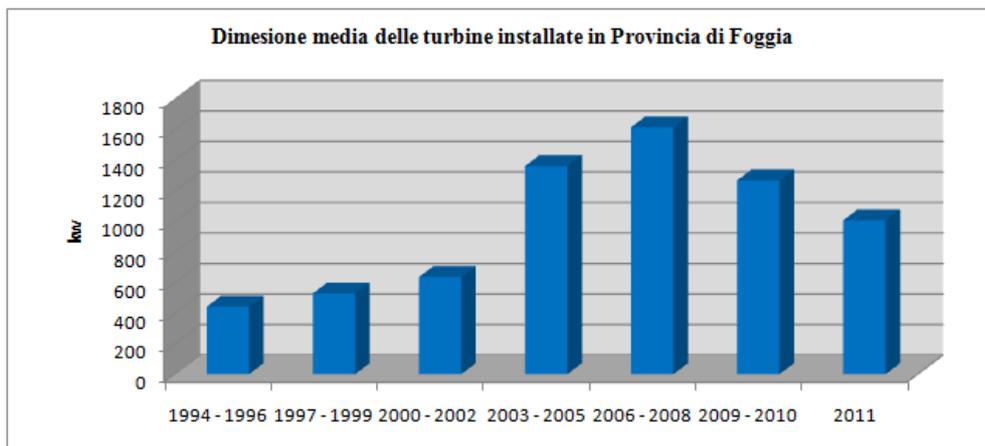
---

un'ulteriore sviluppo di questa modalità.

### ***Caratteristiche tecniche degli impianti in Provincia di Foggia***

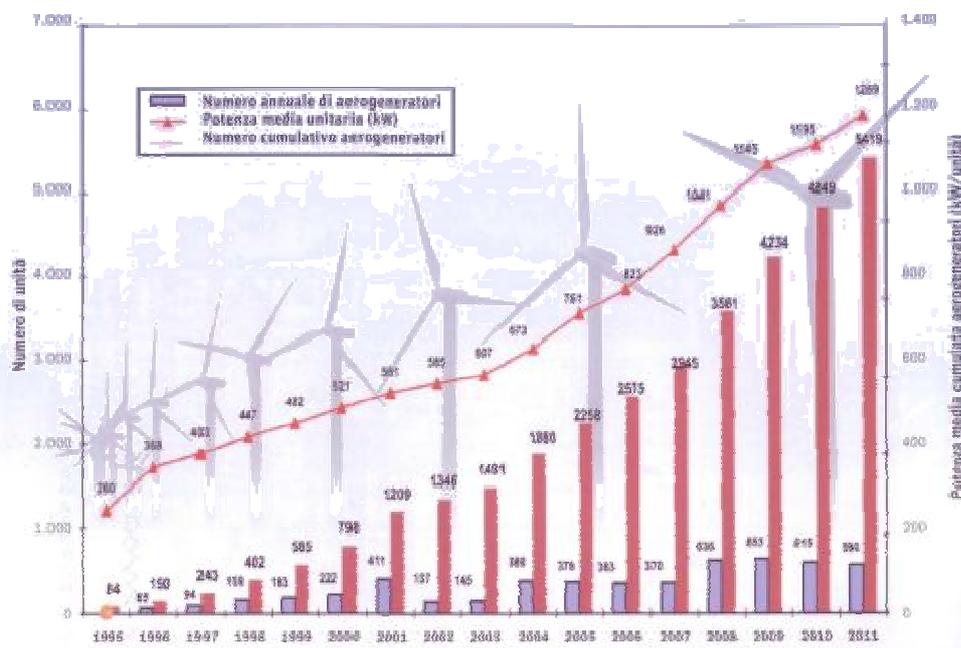
La dimensione e la relativa potenza unitaria degli aerogeneratori installati nella provincia di Foggia ha subito un'evoluzione a partire dal 2004. Se, infatti, i primi impianti utilizzavano abitualmente macchine con una potenza unitaria di circa 600-660 kW, aventi in media un'altezza del mozzo di circa 40-50 metri e un diametro del rotore di 40-47 metri, successivamente sono entrate nel mercato costruzioni dimensionalmente sempre maggiori. Sono, infatti, entrati in esercizio nel 2004 - 2005 aerogeneratori di nuova concezione con potenze tra i 1.500 kW e i 2.000 kW, altezze anche fino a 90-100 metri e diametri di 90 metri. Queste nuove turbine, più moderne ed efficienti delle precedenti, determinano in parte un minor impatto ambientale (legato alla minore rumorosità ed alla necessità di montare meno pale a parità di potenza da raggiungere, riducendo lo sgradevole "effetto selva") e al contempo consentono una maggiore producibilità dell'impianto. La figura 45 mostra una crescita delle dimensioni unitarie delle nuove installazioni con un salto dal 2000 - 2002 al 2003 - 2005 passando da una dimensione media di 600kW ad una dimensione media di 1.300 kW, con una tendenza che ha assunto aspetti esponenziali nel triennio 2006-2008 dove si registra una media di potenza unitaria installata superiore ai 1.600 kW, per poi decrescere negli anni successivi fino a raggiungere la media dei 1.000 kW nel 2011.

Figura 45 - Evoluzione temporale della dimensione delle turbine installate in provincia di Foggia



Fonte: ns. elaborazione su dati ANEV - GSE

Figura 46: Numero di unità e potenza media degli aerogeneratori installati in Italia



Fonte: Wind Energy 2012

## L'energia fotovoltaica

### ▪ Tecnologia

Il settore fotovoltaico è oggi dominato da sistemi fotovoltaici piani realizzati con tecnologia in silicio mono e poli cristallino, che rappresenta oltre il 90% del mercato. Tale tecnologia è matura sia in termini di rendimenti ottenibili che di costi di produzione e dovrebbe continuare a dominare il mercato nel breve\medio termine.

Tabella 38 - Tecnologie fotovoltaiche a confronto

	SILICIO POLICRIST.	SILICIO MONOCRIST.	SILICIO AMORFO (film sottile)	CdTe (Film sottile)	CIS CIGS
Efficienza cella	12% ÷ 14 %	14% ÷ 17 %	6 % ÷ 8 %	10 %	10 % ÷ 13%
Spazio occupato	6 m <sup>2</sup> /kWp	8 m <sup>2</sup> /kWp	12 m <sup>2</sup> /kWp	10-12 m <sup>2</sup> /kWp	-
Costo (2008)	2,0 ÷ 2,6 €/Wp	2,2 ÷ 2,8 €/Wp	1,5 ÷ 2 €/Wp	0,5 ÷ 1,5 €/Wp	1 ÷ 2 €/Wp
Costo (2011)	0,7-0,9 €/Wp	0,8-1,0 €/Wp	0,6-0,8 €/Wp	0,5-1,0 €/Wp	0,5-0,8 €/Wp
Maturità tecnologia	Matura	Matura	Matura	Sviluppo industriale	Ricerca applicata / Sviluppo precompetitivo
Vantaggi	•ottimo rapporto costo/ rendimento	•Alto rendimento •Stabilità delle prestazioni nel tempo	•Costo •Buona resa con scarso irraggiam.	•Costo •Buona resa con scarso irraggiam.	•Stabilità delle prestazioni nel tempo
Svantaggi	•Riduzione/abbattimento del η in caso di fenomeni di ombreggiam.	•Riduzione/abbattimento del η in caso di fenomeni di ombreggiam. •Costo	•Degradazione iniziale •Stabilità delle prestazioni negli anni • Gap rendimenti	•Tossicità del cadmio in fase produttiva •Scarsità di materiale	•Scarsità di materiale

Di contro, la quota di mercato delle tecnologia a film sottile, rispetto al totale del settore fotovoltaico, è ancora contenuta, ma questa appariva fino a qualche anno fa la soluzione con le maggiori potenzialità nel medio\lungo termine. Tale tecnologia impiega, infatti, materiali a basso costo insieme a minime quantità di semiconduttore ad alto costo ma con maggiori capacità di

---

assorbimento della radiazione solare rispetto al silicio cristallino, quali il silicio amorfo, il diseleniuro di rame e indio (CIS e CIGS se con aggiunta di gallio), o il tellururo di cadmio (CdTe). Tra le tecnologie fotovoltaiche di ultima generazione vale la pena citare quelle cosiddette di terza generazione e quella all'arseniuro di gallio (GaAs), sicuramente la più interessante dal punto di vista dell'efficienza ottenuta, superiore al 25%. La produzione di tali celle è tuttavia limitata da costi altissimi e da scarsità di materiale. Infine una tecnologia che sembra vicina ad un salto innovativo è il fotovoltaico a concentrazione che, attraverso un sistema di specchi o lenti, permette di concentrare la luce solare in un'unica cella di dimensioni ridotte e ad alta efficienza. La tabella seguente mostra un riepilogo delle peculiarità delle diverse tecnologie.

Nonostante la leadership tecnologica del fotovoltaico sia ancora aperta e la sfida tra i diversi design concorrenti si giochi sia nel sistema di conversione sia nei sistemi connessi (cooling, tracking, etc.), si ritiene che nel fotovoltaico ci sia ancora spazio per salti tecnologici in grado di determinare un nuovo paradigma di sviluppo anche perché le innovazioni incrementali registrate nell'ultimo decennio risultano decisamente promettenti in termini di sviluppi ulteriori della tecnologia e delle sue possibilità applicative.

Ma la dinamica saliente negli ultimi 2-3 anni è stata la grande crescita dell'industria fotovoltaica, trainata eminentemente dalla grande domanda europea, che ha dato vita al proliferare di una industria di vasta scala sempre più concentrata nel continente asiatico. Grazie ad investimenti eccezionali, sovente promosse dalle politiche industriali nazionali cinesi e coreane in primis, negli ultimi anni si è registrata una impressionante capacità produttiva – non di rado verticalmente integrata – che ha permesso di abbattere i costi di produzione dei pannelli fotovoltaici di silicio mono e poli cristallino con mega-industrie che hanno letteralmente inondato il mercato mondiale con moduli economici. Tale scenario, impensabile fino a qualche anno fa, sta aprendo la strada alla cosiddetta grid parity grazie soprattutto al drastico abbattimento dei prezzi dei moduli fotovoltaici. Così, ad esempio, nel Sud Italia già nei prossimi anni non è da escludere che si possano verificare condizioni di fattibilità e convenienza a realizzare impianti fotovoltaici senza necessità del sostegno degli incentivi, ma semplicemente con la sola remunerazione derivante dalla cessione dell'energia elettrica dagli impianti di produzione.

---

▪ **Tipologie di impianto**

Sono possibili molteplici distinzioni basate sulla tipologia di impianti. Dal punto di vista delle strutture che sostengono i moduli si parla di sistemi fissi oppure a inseguimento:

- i sistemi *fissi* sono costituiti da moduli assemblati su una struttura portante fissa, in genere inclinata;
- quando invece è importante raccogliere la massima radiazione possibile si realizzano sistemi *ad inseguimento* in cui il piano su cui giacciono i moduli può ruotare attorno ad uno o due assi realizzando così l'inseguimento totale del sole.

I sistemi si distinguono anche in isolati (stand alone) e connessi in rete (grid connected):

- i sistemi *isolati* non sono collegati alla rete elettrica e necessitano di sistemi di accumulo per sopperire al fabbisogno di energia nelle ore notturne in cui il sistema fotovoltaico non produce;
- il sistema *connesso in rete*, invece, non necessita di sistemi di accumulo in quanto l'energia prodotta durante le ore notturne o di scarsa insolazione è prelevata dalla rete elettrica.

La distinzione che ha assunto forse la maggiore rilevanza negli ultimi tempi perché direttamente connessa alla possibilità di accedere ad incentivi differenziati è quella definita dal IV C. E. (DM 05/05/2011) dove gli impianti sono suddivisi in due grandi categorie:

- *Impianti fotovoltaici realizzati su edifici*<sup>19</sup>: con cui si intendono gli impianti fotovoltaici realizzati su edifici che presentano le seguenti caratteristiche.

1	Moduli fotovoltaici installati su tetti piani ovvero su copertura con	Con presenza di balaustra perimetrale	La quota massima riferita all'asse mediano dei moduli fotovoltaici, deve risultare non superiore all'altezza minima della stessa balaustra.
---	---	---------------------------------------	---

---

<sup>19</sup> Si sottolinea che ai sensi del VI C.E. non rientrano nella definizione di edificio le pergole, le serre, le tettoie, le pensiline, le barriere acustiche e le strutture temporanee comunque denominate.

	pendenza fino a 5°	Senza presenza di balaustra perimetrale	L'altezza massima dei moduli rispetto al piano non deve superare i 30cm.
2	Moduli fotovoltaici installati su tetti a falda	Moduli devono essere installati complanari alla superficie del tetto con o senza sostituzione della medesima superficie.	
3	Moduli fotovoltaici installati su tetti con caratteristiche diverse da quelli indicati ai punti 1 e 2.	I moduli devono essere installati in modo complanare al piano tangente o ai piani tangenti del tetto, con una tolleranza di più o meno 10°.	
4	Moduli fotovoltaici installati in qualità di frangisole	I moduli fotovoltaici sono collegati alla facciata al fine di produrre ombreggiamento e schermatura di superfici trasparenti.	

- *Altri impianti:* relativi a tutti gli impianti non ricompresi nella categoria precedente. Inoltre, ai fini dell'iscrizione al registro dei "Grandi Impianti" istituito con il D.M. 05 maggio 2011 si definiscono:
- *Piccoli impianti:* sono gli impianti fotovoltaici realizzati su edifici che hanno una potenza non superiore a 1.000 kW, gli altri impianti fotovoltaici con potenza non superiore a 200 kW operanti in regime di scambio sul posto, nonché gli impianti fotovoltaici di potenza qualsiasi realizzati su edifici ed aree ed aree delle Amministrazioni Pubbliche di cui all'art. 1 co. 2 del D.Lgs. n. 165/2001<sup>20</sup>.
- *Grande impianto:* sono tutti gli impianti non ricompresi nella categoria precedente.

La tariffa prevista dal IV C.E. è maggiore per gli impianti su edifici, mentre la distinzione tra piccoli e grandi impianti è necessaria in quanto i grandi impianti hanno l'obbligo dell'iscrizione al "Registro Grandi Impianti" al fine del riconoscimento della tariffa incentivante.

---

<sup>20</sup> Art. 1 co. 2 del D.Lgs. n. 165/2001: "Per amministrazioni pubbliche si intendono tutte le amministrazioni dello Stato, ivi compresi gli istituti e scuole di ogni ordine e grado e le istituzioni educative, le aziende ed amministrazioni dello Stato ad ordinamento autonomo, le Regioni, le Province, i Comuni, le Comunità montane, e loro consorzi e associazioni, le istituzioni universitarie, gli Istituti autonomi case popolari, le Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura e loro associazioni, tutti gli enti pubblici non economici nazionali, regionali e locali, le amministrazioni, le aziende e gli enti del Servizio sanitario nazionale".

---

### ***Caratteristiche tecniche degli impianti in Provincia di Foggia***

La situazione complessiva a livello provinciale vede numerosi impianti di piccola potenza asserviti a piccole e medie utenze (1.765 impianti con potenza inferiore a 20kW e 267 impianti di potenza compresa tra 20 kW e i 200kW), e 213 impianti di taglia medio grande tipicamente realizzati su terreni agricoli o all'interno di grossi stabilimenti industriali. Sono presenti solo 19 impianti di taglia superiore a 1 MWp, tutti entrati in esercizio nel 2011.

Questa ripartizione è dovuta anche al fatto che la semplificazione regionale dell'iter autorizzativo prevista dall'ex. L.R. n. 1/08 e ex. L.R. n. 31/08 permetteva il solo assoggettamento a DIA per gli impianti al di sotto della soglia di potenza di 1MW.

Infatti, dal 2008 (anno di entrata in vigore della L.R. n. 1/2008 e L.R. 31/2008) al 2011 sono entrati in esercizio 477 impianti con potenza inferiore ad 1MW per una potenza complessiva di 215 MW pari al 61% del totale degli impianti fotovoltaici in esercizio nel 2011 in Provincia di Foggia.

La più elevata percentuale di installazioni è relativa ad impianti di taglia compresa tra i 3 kWp e i 20 kWp (1.186 impianti che costituiscono il 52 % del totale), seguita dal 25,6% di impianti di taglia fino a 3 kWp. Gli impianti con potenza compresa tra 20 kWp e 200 kWp costituiscono il 11,8% del totale mentre gli impianti con potenza da 200kW ad 1 MW costituiscono solo il 9,4% (26 di potenza pari a circa 999 kWp), mentre sono 19 quelli di potenza superiore a 1.000 kWp.

---

### ***L'energia da biomasse***

Le biomasse possiedono una bassa densità energetica non solo rispetto alle fonti di origine fossile ma anche nei riguardi delle altre fonti rinnovabili (solare termico, fotovoltaico ed eolico). Ciò, in origine, è determinato dal basso valore d'efficienza che il processo fotosintetico riesce a conseguire; a questa originaria condizione, si aggiunge l'effetto del rendimento connesso alle ulteriori trasformazioni che hanno luogo nel corso dell'intero processo di conversione energetica delle biomasse medesime (dal campo agricolo all'utilizzatore finale dell'energia).

Val la pena sottolineare alcune sostanziali differenze con le altre FER. Innanzitutto, la trasformazione in energia delle biomasse richiede un processo di combustione come per i combustibili fossili, questo produce il rilascio di emissioni di anidride carbonica ed altri gas serra durante la fase di generazione dell'energia. D'altro canto questa caratteristica, evidentemente, garantisce il vantaggio che l'energia proveniente dalle biomasse non è soggetta, come invece accade per le altre FER, al fenomeno dell'intermittenza della fornitura connessa alla variabilità dell'irraggiamento solare e della velocità a cui spira il vento.

Infine, data la natura di risorsa “non infinita” delle biomasse, sussiste anche un particolare vincolo di sostenibilità ecologica per cui il ritmo di prelievo delle biomasse debba essere costantemente commisurato al tasso della sua naturale rigenerazione (accrescimento delle biomasse medesime), preservando inoltre la qualità della biomassa. Quest'ultimo aspetto peraltro favorisce la salvaguardia dell'ambiente, la protezione del territorio dal dissesto idro-geologico, l'esaltazione della biodiversità delle aree naturali e di quelle agricole ed il restauro paesaggistico del territorio.

#### ▪ ***Tipologie di biomasse e filiere bio-energetiche***

Con il termine *biomassa* si definisce un'ampia ed eterogenea categoria di materie prime o derivate caratterizzate da una natura di tipo organico e che includono:

- specie arboree ed erbacee derivanti da coltivazioni agricole e forestali;

- 
- residui agricoli e forestali come paglie, potature, ramaglie, cortecce, ecc.;
  - residui agro-industriali come vinacce, sanse, scarti orticoli, ecc.;
  - residui zootecnici come pollina, liquami, deiezioni animali in genere;
  - la frazione organica dei rifiuti solidi urbani (la cosiddetta frazione “umida”).

Si tratta, in massima parte, di sostanze di origine vegetale, peraltro, anche nel caso dei residui zootecnici, si può osservare come i vegetali costituiscano comunque l'elemento base dell'alimentazione degli animali. A seconda della provenienza, le biomasse possono essere essenzialmente classificate in *biomasse residuali* e in biomasse derivanti da apposite *coltivazioni energetiche*. Appartengono alla prima categoria i residui e gli scarti di origine forestale, agricola ed agro-industriale, nonché la frazione umida dei rifiuti solidi urbani. Le biomasse derivanti da *coltivazioni energetiche* dedicate sono a loro volta classificabili in: *colture oleaginose* (colza, soia, girasole, palma, ecc.), dalle quali si producono oli vegetali e biodiesel; *colture alcoligene o zuccherino-amidacee* (canna da zucchero, sorgo zuccherino, barbabietola da zucchero, mais, ecc.), dalle quali si produce etanolo; *colture zuccherino-cellulosiche*, idonee alla fermentazione anaerobica che origina biogas; e *colture ligno-cellulosiche* (specie legnose perenni come pioppo, robinia, eucaliptus, ecc., specie erbacee perenni come canna comune e miscanto, e ancora specie erbacee annuali come sorgo da fibra o colture ad utilizzazione foraggera come orzo, triticale, ecc.) impiegate per produrre sostanza secca combustibile o da silo.

Si comprende quindi che nel termine biomassa sono raggruppati materiali che possono essere anche molto diversi tra loro per caratteristiche chimiche e fisiche. Di conseguenza anche le loro utilizzazioni a fini energetici possono essere molteplici. In linea generale, i processi di trasformazione possono essere raggruppati in tre diverse categorie:

- i processi di *conversione biochimica* permettono di ricavare energia attraverso reazioni chimiche catalizzate dalla presenza di enzimi e realizzate in virtù dell'intervento di micro-organismi (batteri e/o funghi) che attaccano e trasformano la biomassa allorché il mezzo di coltura sia mantenuto in particolari condizioni (temperatura, concentrazione di reagenti e/o prodotti, ecc.);

- 
- i processi di *conversione termochimica* hanno come fondamento l'azione del calore che permette il verificarsi delle reazioni chimiche necessarie a trasformare la materia in energia;
  - i processi di *conversione chimico-fisica* che hanno luogo mediante estrazione degli oli dalla materia prima oleaginosa e successiva utilizzazione, diretta od indiretta, degli stessi attraverso combustione.

I fattori discriminanti che indirizzano la scelta verso uno dei tre processi sono fondamentalmente rappresentati dalle seguenti caratteristiche:

- il rapporto carbonio/azoto ( $C/N$ );
- il tenore di umidità della biomassa alla raccolta ( $U$  in %);
- tenore in olio e sostanze grasse.

▪ ***Organizzazione delle filiere agro-energetiche***

Una generica filiera di conversione energetica delle biomasse può essere pensata come disaggregata in 3 fasi principali: la coltivazione (nel caso di colture energetiche) e comunque la raccolta delle biomasse nei siti di produzione; il trasporto della biomassa fino allo stabilimento industriale, la successiva conversione in una forma direttamente impiegabile dall'utente finale (combustibili, energia elettrica, energia termica). Ciascuna fase richiede un proprio consumo energetico e l'impiego di mezzi di produzione, ma produce anche residui ed emissioni inquinanti.

Procedendo lungo la filiera, attraverso la sequenza delle attività e dei processi produttivi in cui essa si articola, è possibile identificare una pluralità di punti critici, ciascuno dei quali inerente il segmento specifico di riferimento. Essi riguardano aggiustamenti e calibrazioni tecnologici miranti ad ottenere delle produzioni qualitativamente più conformi alle esigenze, l'abbattimento dei costi di produzione nonché l'incremento dei margini di guadagno da parte degli imprenditori della filiera.

---

## ➤ ANALISI DEL POTENZIALE

### ***Energia eolica***

Nelle seguenti sezioni verrà determinato il potenziale della risorsa eolica nel territorio della Capitanata con riferimento alle *caratteristiche territoriali, tecniche e anemologiche* delle singole realtà comunali. Il primo step è consistito nella definizione di alcuni coefficienti tesi a correggere gli aspetti puramente di efficienza legati alla ventosità e alle caratteristiche tecnologiche degli impianti.

#### ▪ ***Coefficiente di disponibilità di suolo***

Tale coefficiente rappresenta la percentuale di suolo disponibile residuo per l'installazione degli impianti eolici determinato sottraendo dalla superficie territoriale del singolo comune le aree non idonee individuate dal R.R. n. 24/2010 differenziata per tipologia di impianti (corrispondenti alle tipologia del R.R. n. 24/2010), eventuali fasce di rispetto, vincoli aeroportuali ecc., da questa sarà poi sottratta l'area eventualmente già utilizzata per l'installazione di impianti eolici considerando un'area intorno al WTG pari a tre volte il diametro. Pertanto, tale coefficiente rappresenta la percentuale di suolo residuo lordo disponibile per l'installazione degli impianti eolici.

Le aree che sono state considerate potenzialmente non idonee sono:

- Aree naturali protette nazionali;
- Aree naturali protette regionali;
- Zone umide Ramsar;
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC);
- Zone a Protezione Speciale (ZPS);
- Important Birds Area (IBA);
- Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità;

- 
- Aree a pericolosità idraulica;
  - Aree a pericolosità geomorfologica;
  - Ambiti territoriali Estesi A e B del PUTT/p;
  - Area edificabile Urbana con un buffer di 1km;
  - Segnalazione Carta dei Beni con buffer di 100m;
  - Grotte con buffer di 100m;
  - Lame e gravine;
  - Versanti;
  - Aree tutelate per legge;
  - Aree agricole di pregio (aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità (biologico, D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G.);
  - Coni visuali (distinti per tipologia di impianti – 4km, 6km e 10km).

Inoltre sono state considerate come aree potenzialmente non idonee:

- Aree soggette a vincolo aeroportuale in relazione all'altezza del WTG;
- Vincolo idrogeologico.
- aree relative alle fasce di rispetto di 150m dalle strade provinciali o nazionali come previsto dalle linee guida nazionali (D.M 10 settembre 2010)

Non sono invece state incluse nel calcolo delle aree non idonee le fasce di rispetto di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200 m come previsto dalle linee guida nazionali.

Di seguito si riportano i quattro gruppi nei quali sono stati suddivisi gli impianti eolici e rispetto ai quali sono state calcolate le superfici delle aree potenzialmente non idonee.

Tabella 39 - Suddivisione degli impianti a fonte rinnovabile per tipologia

1° GRUPPO (IMPIANTI SU EDIFICIO)	E.1 (impianti su edifici);		Installati sui tetti degli edifici esistenti di singoli generatori eolici con altezza complessiva non superiore a 1,5 m e diametro non superiore ad 1m.
2° GRUPPO (IMPIANTI MINIEOLICI)	E.2.a)	Impianti per minieolico con aereo generatori di altezza complessiva non superiore a 30 metri o con un diametro del rotore non superiore a 18 metri, se: i) proposti su aree agricole, ii) compresi in un piano di miglioramento aziendale appositamente redatto e approvato dagli organi competenti, a garanzia della coerenza della produzione di energia elettrica con il principio di multifunzionalità della azienda agricola; ii) numero di aerogeneratori $n \leq 3$	$P \leq 20$ kW senza sviluppo di opere di connessione esterna: l'energia prodotta dall'impianto di produzione da fonti rinnovabili viene immessa nella rete di distribuzione attraverso le opere adibite ad una fornitura passiva già esistente in loco ed intestata al proponente, senza necessità di realizzare ulteriori elettrodotti, cabine di trasformazione ecc.
	E.2.b)		$20 \leq P < 60$ kW senza sviluppo di opere di connessione esterna: l'energia prodotta dall'impianto di produzione da fonti rinnovabili viene immessa nella rete di distribuzione attraverso le opere adibite ad una fornitura passiva già esistente in loco ed intestata al proponente, senza necessità di realizzare ulteriori elettrodotti, cabine di trasformazione ecc.
	E.2.c)		$60 \leq P \leq 200$ kW senza sviluppo di opere di connessione esterna: l'energia prodotta dall'impianto di produzione da fonti rinnovabili viene immessa nella rete di distribuzione attraverso le opere adibite ad una fornitura passiva già esistente in loco ed intestata al proponente, senza necessità di realizzare ulteriori elettrodotti, cabine di trasformazione ecc.
3° GRUPPO (IMPIANTI MINIEOLICI DIVERSI DEI PRECEDENTI CON $P \leq 60$ KW)	E.3.a)		a) $\leq 20$ kW
	E.3.b)		b) $20 < P \leq 60$ kW
4° GRUPPO (PARCHI EOLICI O SINGOLI WTG CON $P \geq 60$ KW)	E.4.a), E.4.b), E.4.c), E.4.d)		superiore a 60 kW: a) $60 \text{ kW} \leq P_{tot} < 200 \text{ kW}$ ; $n \leq 3$ ; per $n > 3$ : E4b b) $200 \text{ kW} \leq P_{tot} < 500 \text{ kW}$ ; $n \leq 2$ ; per $n > 2$ : E4c c) $500 \text{ kW} \leq P_{tot} \leq 1000 \text{ kW}$ d) $P_{tot} > 1000 \text{ kW}$

Fonte: R.R. n. 24/2010 – Regione Puglia.

NOME COMUNE	GRUPPO 1: Impianti di tipologia E.1 (ossia impianti su edifici);		GRUPPO 2: Impianti di tipologia E.2.a), E.2.b), E.2.c) (impianti minieolici)		GRUPPO 3: Impianti di tipologia E.3.a), E.3.b) (impianti minieolici diversi dei precedenti con P≤60kW)		GRUPPO 4: Impianti di tipologia E.4.a), E.4.b), E.4.c), E.4.d) (Parchi eolici o singoli WTG con P ≥ 60kW)	
	SUPERFICIE FABBRICATI [km <sup>2</sup> ]	AREA IDONEA DISPONIBILE [%]	AREA IDONEA DISPONIBILE		AREA IDONEA DISPONIBILE		AREA IDONEA DISPONIBILE	
			[km <sup>2</sup> ]	[%]	[Km <sup>2</sup> ]	[%]	[Km <sup>2</sup> ]	[%]
ACCADIA	0,21	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
ALBERONA	0,14	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
ANZANO DI PUGLIA	0,15	100,00%	0,12	1,08%	0,12	1,08%	0,12	1,08%
APRICENA	1,05	100,00%	60,09	35,07%	60,09	35,07%	60,09	35,07%
ASCOLI SATRIANO	1,08	100,00%	109,09	32,63%	109,09	32,63%	109,09	32,63%
BICCARI	0,38	100,00%	12,08	11,38%	12,08	11,38%	3,53	3,32%
BOVINO	0,40	100,00%	7,75	9,21%	7,75	9,21%	7,75	9,21%
CAGNANO VARANO	0,63	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
CANDELA	0,54	100,00%	32,12	33,45%	32,12	33,45%	32,12	33,45%
CARAPELLE	0,31	100,00%	8,87	35,79%	8,87	35,79%	8,87	35,79%
CARLANTINO	0,09	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
CARPINO	0,36	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
CASALNUOVO MOTEROTARO	0,20	100,00%	0,20	0,42%	0,20	0,42%	0,20	0,42%
CASALVECCHIO DI PUGLIA	0,23	100,00%	6,07	19,17%	6,07	19,17%	2,87	9,06%
CASTELLUCCIO DEI SAURI	0,34	100,00%	12,60	24,61%	12,60	24,61%	12,60	24,61%
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	0,12	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
CASTELNUOVO DELLA DAUNIA	0,26	100,00%	11,97	19,64%	11,97	19,64%	1,59	2,60%
CELENZA VALFORTORE	0,19	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
CELLE DI SAN VITO	0,03	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
CERIGNOLA	4,46	100,00%	193,03	32,77%	193,03	32,77%	193,03	32,77%
CHIEUTI	0,24	100,00%	16,75	27,42%	16,75	27,42%	16,75	27,42%
DELICETO	0,37	100,00%	7,15	9,47%	7,15	9,47%	7,15	9,47%
FAETO	0,12	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
FOGGIA	8,49	100,00%	246,39	48,72%	246,39	48,72%	246,39	48,72%
ISCHITELLA	0,54	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
ISOLE TREMITI	0,07	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
LESINA	1,09	100,00%	22,41	14,02%	22,41	14,02%	22,41	14,02%
LUCERA	2,45	100,00%	106,77	31,55%	106,77	31,55%	57,56	17,01%
MANFREDONIA	3,33	90,30%	42,58	12,12%	42,58	12,12%	42,58	12,12%
MATTINATA	0,46	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
MONTELEONE DI PUGLIA	0,16	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
MONTE SANT'ANGELO	1,05	100,00%	1,51	0,62%	1,51	0,62%	1,51	0,62%
MOTTA MONTECORVINO	0,08	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
ORDONA	0,31	100,00%	16,44	41,24%	16,44	41,24%	16,44	41,24%
ORSARA DI PUGLIA	0,29	100,00%	9,16	11,15%	9,16	11,15%	9,16	11,15%
ORTA NOVA	1,11	100,00%	47,36	45,64%	47,36	45,64%	47,36	45,64%
PANNI	0,13	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
PESCHICI	0,51	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
PIETRAMONTECORVINO	0,24	100,00%	18,85	26,53%	18,85	26,53%	4,44	6,25%
POGGIO IMPERIALE	0,35	100,00%	26,80	51,32%	26,80	51,32%	26,80	51,32%
RIGNANO GARGANICO	0,30	100,00%	20,52	23,08%	20,52	23,08%	20,52	23,08%
ROCCHETTA SANT'ANTONIO	0,20	100,00%	0,33	0,45%	0,33	0,45%	0,33	0,45%
RODI GARGANICO	0,38	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%

	GRUPPO 1: Impianti di tipologia E.1 (ossia impianti su edifici);		GRUPPO 2: Impianti di tipologia E.2.a), E.2.b), E.2.c) (impianti minieolici)		GRUPPO 3: Impianti di tipologia E.3.a), E.3.b) (impianti minieolici diversi dei precedenti con P≤60kW)		GRUPPO 4: Impianti di tipologia E.4.a), E.4.b), E.4.c), E.4.d) (Parchi eolici o singoli WTG con P ≥ 60kW)	
ROSETO VALFORTORE	0,15	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
SAN GIOVANNI ROTONDO	1,73	98,11%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
SAN MARCO IN LAMIS	0,85	75,10%	2,37	1,02%	2,37	1,02%	2,37	1,02%
SAN MARCO LA CATOLA	0,10	100,00%	0,02	0,06%	0,02	0,06%	0,02	0,06%
SANNICANDRO GARGANICO	1,01	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
SAN PAOLO CIVITATE	0,59	100,00%	5,04	5,56%	5,04	5,56%	2,93	3,24%
SAN SEVERO	2,78	100,00%	138,02	41,46%	138,02	41,46%	127,83	38,40%
SANT'AGATA DI PUGLIA	0,31	100,00%	0,38	0,33%	0,38	0,33%	0,38	0,33%
SERRACAPRIOLA	0,46	100,00%	63,01	44,25%	63,01	44,25%	57,89	40,66%
STORNARA	0,45	100,00%	9,81	29,21%	9,81	29,21%	9,81	29,21%
STORNARELLA	0,35	100,00%	16,88	49,80%	16,88	49,80%	16,88	49,80%
TORREMAGGIORE	1,11	100,00%	33,10	15,88%	33,10	15,88%	16,66	7,99%
TROIA	0,67	100,00%	51,53	30,84%	51,53	30,84%	51,53	30,84%
VICO DEL GARGANO	0,53	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
VIESTE	1,27	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
VOLTURARA APPULA	0,12	100,00%	0,04	0,08%	0,04	0,08%	0,04	0,08%
VOLTURINO	0,22	100,00%	10,95	18,88%	10,95	18,88%	6,02	10,38%
ZAPPONETA	2,37	100,00%	0,19	0,45%	0,19	0,45%	0,19	0,45%
<b>TOTALE</b>	<b>48,54</b>	<b>98,83%</b>	<b>1.368,37</b>	<b>19,67%</b>	<b>1.368,37</b>	<b>19,67%</b>	<b>1.243,84</b>	<b>17,88%</b>

Le aree idonee sopra indicate per singolo comune non prendono in considerazione:

- 1) la percentuale di suolo occupato dalle infrastrutture lineari di collegamento e dalle fasce di rispetto dalle stesse entro le quali non è possibile installare generatori eolici;
- 2) le fasce di rispetto di 200m dalle unità abitative;
- 3) la reale diffusione sul territorio delle reti elettriche e principalmente la loro capacità residua;
- 4) il livello di parcellizzazione del territorio che riduce notevolmente la superficie di suolo disponibile ed incrementa la superficie da destinare a viabilità per l'accesso ai fondi stessi.

Pertanto, al fine di poter considerare questi fattori aggiuntivi che assumono un'influenza rilevante sulla quantità di suolo reale disponibile si è effettuata una riduzione sulla superficie idonea dell'ordine del 50%, in questo modo è stata calcolata una superficie idonea complessiva per l'installazione di impianti minieolici (GRUPPO 2, GRUPPO 3) di 684 km<sup>2</sup> e macroeolici (GRUPPO 4) di 622 Km<sup>2</sup>.

---

Un discorso differente va, invece, effettuato per gli impianti del GRUPPO 1 (Impianti su edifici), per i quali bisogna considerare che in relazione alla conformazione urbanistica è ipotizzabile pensare che la diffusione di questa tipologia di impianti possa avvenire in abito rurale e solo difficilmente in contesti urbani strutturati, pertanto è stata considerata come aree potenzialmente utilizzabile solo il 20% dell'area totale.

▪ ***Coefficiente di dislivello e zonale***

Il territorio della Capitanata non si mostra omogeneo dal punto di vista dell'altimetria. Zone di montagna e collina sono affiancate da zone costiere e pianeggianti. La classificazione geomorfologica e quella paesaggistica introdotta dal PTCP della Provincia di Foggia, insieme alla classificazione energetica, sono risultate alla base dell'ipotesi di pianificazione su aree di territorio vaste introdotta nel presente piano. L'analisi delle zone altimetriche che caratterizzano il territorio della Capitanata ha indotto ad associare, a ciascun Comune:

- un *coefficiente di dislivello*, il cui valore diminuisce all'aumentare del dislivello massimo raggiunto nel territorio considerato, che condiziona e incide in maniera significativa sulla fattibilità tecnico-economica degli impianti eolici;
- un *coefficiente zonale*, il cui valore diminuisce all'aumentare dell'altimetria caratteristica del territorio comunale (pianura, collina interna, collina litoranea, montagna interna, montagna litoranea).

*Tabella 40 - Definizione di coefficienti, associati a diversi valori di dislivelli territoriali.*

Coefficiente di dislivello	
Dislivello massimo	Valore coefficiente
0-250 m	<b>1</b>
250-500 m	<b>0,95</b>
500-700 m	<b>0,9</b>
700-900 m	<b>0,85</b>
>900 m	<b>0,8</b>

*Tabella 41 - Definizione di coefficienti, associati a differenti zone altimetriche.*

Coefficiente zonale	
Zona altimetrica	Valore coefficiente
Pianura	<b>1</b>
Collina interna	<b>0,95</b>
Collina litoranea	<b>0,9</b>
Montagna interna	<b>0,85</b>
Montagna litoranea	<b>0,8</b>

Questi due coefficienti influenzano la potenza eolica installabile all'interno di ciascun territorio, in riferimento a:

- Accesso e di manutenzione del sito in cui l'impianto è installato;
- Connessione alla rete di trasmissione nazionale;
- Impatto ambientale e visivo dell'impianto eolico.

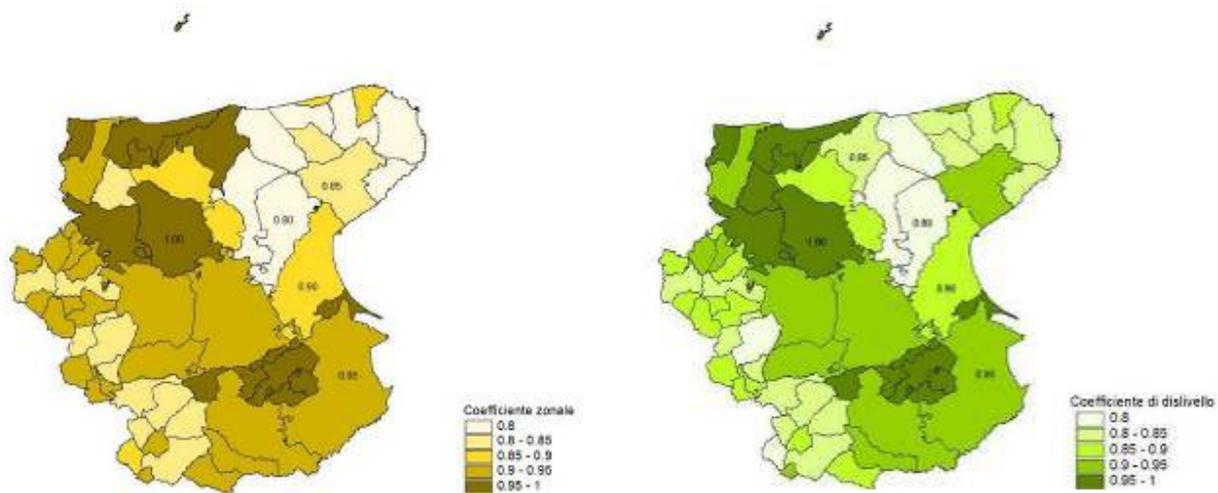
Nella tabella in basso sono riportate per ciascun Comune i valori che assumono i due coefficienti definiti in precedenza.

Tabella 42: Valori dei coefficienti di dislivello e zonale per ogni Comune.

COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Coefficiente zonale	Coefficiente di dislivello
Accadia	Collina interna	0,95	0,9
Alberona	Montagna interna	0,85	0,85
Anzano di Puglia	Collina interna	0,95	0,95
Apricena	Collina litoranea	0,90	0,9
Ascoli Satriano	Collina interna	0,95	0,95
Biccari	Montagna interna	0,85	0,8
Bovino	Montagna interna	0,85	0,85
Cagnano Varano	Montagna litoranea	0,80	0,8
Candela	Collina interna	0,95	0,95
Carapelle	Pianura	1,00	1
Carlantino	Collina interna	0,95	0,9
Carpino	Montagna interna	0,85	0,85
Casalnuovo Monterotaro	Collina interna	0,95	0,95
Casalvecchio di Puglia	Collina interna	0,95	0,95
Castelluccio dei Sauri	Pianura	1,00	1
Castelluccio Valmaggiore	Montagna interna	0,85	0,85
Castelnuovo della Daunia	Collina interna	0,95	0,9
Celenza Valfortore	Montagna interna	0,85	0,85
Celle di San Vito	Collina interna	0,95	0,9
Cerignola	Collina interna	0,95	0,95
Chieuti	Pianura	1,00	1
Deliceto	Montagna interna	0,85	0,85
Faeto	Collina interna	0,95	0,9
Foggia	Collina interna	0,95	0,95
Ischitella	Montagna litoranea	0,80	0,85
Isole Tremiti	Pianura	1,00	1
Lesina	Pianura	1,00	1
Lucera	Collina interna	0,95	0,95
Manfredonia	Collina litoranea	0,90	0,9
Mattinata	Montagna litoranea	0,80	0,85
Monteleone di Puglia	Montagna interna	0,85	0,95
Monte Sant'Angelo	Collina litoranea	0,90	0,8
Motta Montecorvino	Collina interna	0,95	0,9
Ordona	Pianura	1,00	1
Orsara di Puglia	Montagna interna	0,85	0,85
Orta Nova	Pianura	1,00	1
Panni	Montagna interna	0,85	0,85
Peschici	Collina litoranea	0,90	0,9
Pietramontecorvino	Montagna interna	0,85	0,85
Poggio Imperiale	Pianura	1,00	1
Rignano Garganico	Collina litoranea	0,90	0,9
Rocchetta Sant'Antonio	Collina interna	0,95	0,9

Rodi Garganico	Collina litoranea	0,90	0,95
Roseto Valfortore	Collina interna	0,95	0,9
San Giovanni Rotondo	Montagna litoranea	0,80	0,8
San Marco in Lamis	Montagna litoranea	0,80	0,8
San Marco la Catola	Collina interna	0,95	0,9
San Nicandro Garganico	Pianura	1,00	0,85
San Paolo di Civitate	Montagna interna	0,85	1
San Severo	Pianura	1,00	1
Sant'Agata di Puglia	Montagna interna	0,85	0,85
Serracapriola	Collina litoranea	0,90	0,95
Stornara	Pianura	1,00	1
Stornarella	Pianura	1,00	1
Torremaggiore	Pianura	1,00	1
Troia	Collina interna	0,95	0,95
Vico del Gargano	Montagna litoranea	0,80	0,85
Vieste	Montagna litoranea	0,80	0,85
Volturara Appula	Collina interna	0,95	0,9
Volturino	Collina interna	0,95	0,9
Zapponeta	Pianura	1,00	1

Figura 47 – Rappresentazione su scala territoriale del coefficiente zonale e del coefficiente di dislivello



---

- ***Coefficiente di ventosità del sito***

Evidentemente, l'analisi del potenziale non può prescindere dalla considerazione della ventosità e dunque dalla producibilità derivante dallo sfruttamento della risorsa eolica nei diversi territori della Capitanata. A tal fine, ci si è avvalsi dell'utilizzo dell'Atlante Eolico d'Italia redatto dal CESI Ricerca e dall'Università di Genova nel 2002. I dati forniti dal sistema informatico sono:

- Ventosità (minima, media, massima)
- Velocità (m/s)
- Producibilità (MWh/MW)

E' da precisare subito che i contenuti dell'Atlante non possono e non intendono sostituirsi al quadro valutativo di dettaglio che è sempre necessario acquisire presso un sito candidato alla realizzazione di un impianto eolico per qualificarlo dal punto di vista anemologico. Tuttavia, l'Atlante Eolico permette la valutazione a questo livello di pianificazione con un buon grado di approssimazione.

E' importante notare che il territorio al confine tra Puglia, Campania, Molise e Basilicata è quello che presenta le condizioni di ventosità migliori, su tutti il territorio dei Monti Dauni.

L'analisi del potenziale eolico è stata effettuata prima a livello comunale, ed in seguito individuando tre bacini territoriali intercomunali, ognuno formato da Comuni con caratteristiche omogenee dal punto di vista territoriale e geomorfologico. La differenziazione del territorio in zone omogenee permette una "tipizzazione" che, sulla base delle specifiche tipicità di ogni bacino, garantisce un appropriato sviluppo della risorsa eolica. I bacini territoriali individuati sono:

- ***Monti Dauni***, territorio prevalentemente montuoso-collinare e ventosità tra i 7,5 e i 9 m/s;
- ***Tavoliere***, territorio prevalentemente pianeggiante e con ventosità tra i 6,5 e i 7,5 m/s;
- ***Gargano***, territorio prevalentemente montuoso-collinare, con ventosità tra i 7 e gli 8 m/s.

Le tabelle 32 e 33 riportano la classificazione usata per determinare la ventosità del territorio.

Tabella 43 -- Classificazione della ventosità, sulla base della velocità media del vento misurata all'altezza di 100 m/slm

Velocità del vento	Ventosità
6<m/s<7	Poco ventoso
7<m/s<8	Mediamente ventoso
8<m/s<9	Molto ventoso

Tabella 44 -- Classificazione della ventosità, sulla base della velocità media del vento misurata all'altezza di 25 m/slm

Velocità del vento	Ventosità
4<m/s<5	Poco ventoso
5<m/s<6	Mediamente ventoso
6<m/s<7	Molto ventoso

▪ **Stima del Potenziale eolico**

Ponendo attenzione agli elementi esposti, si è determinata una stima del potenziale eolico delle diverse zone della Provincia di Foggia, con un'analisi sia a livello comunale che a livello dei bacini territoriali (Subappennino Dauno- Gargano – Tavoliere – definiti ai sensi del PPTR).

Le tabelle 26- 27- 28- 29 riportano, per ciascun Comune, il bacino territoriale di appartenenza, l'area paesaggistica caratterizzante il territorio, come definita dal PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), la velocità media del vento, misurata all'altezza di 100 m/slt, per gli impianti appartenenti al GRUPPO 4, e a 25m/slt per i restanti tre gruppi, indicazioni sulla ventosità del territorio e la stima di potenza eolica installabile.

Figura 48 – Rappresentazione cartografica dei Bacini della Provincia di Foggia

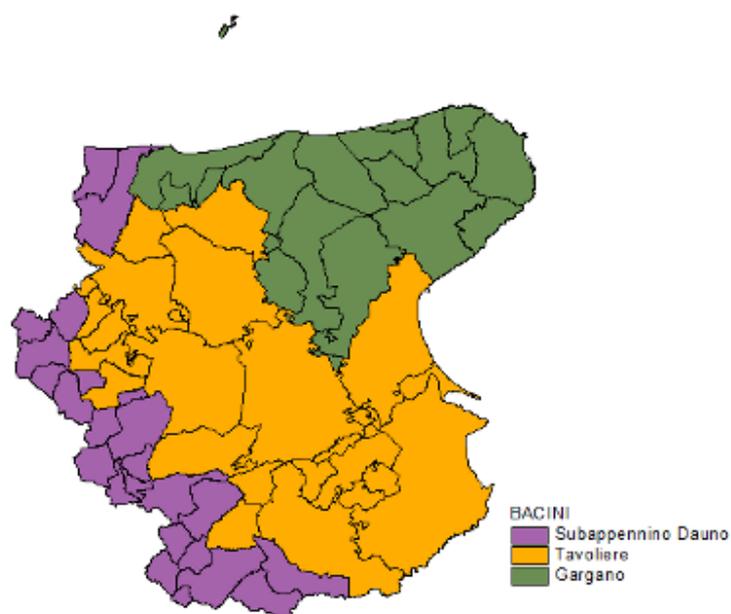


Tabella 45 - Area paesaggistica, velocità media del vento, ventosità, potenziale eolico per ciascun Comune della Provincia di Foggia in riferimento al GRUPPO 1 – IMPIANTI SU EDIFICI

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 25 metri slt [m/s]	Ventosità	Potenza installabile	
					[MW]	
Subappennino Dauno	Accadia	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,07	1,75
	Alberona	Montagna interna	6,2	Molto ventoso	0,05	
	Anzano di Puglia	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,09	
	Biccari	Montagna interna	6,1	Molto ventoso	0,12	
	Bovino	Montagna interna	6	Molto ventoso	0,13	
	Candela	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	0,06	
	Carlantino	Collina interna	4,5	Poco ventoso	0,06	
	Casalnuovo Monterotaro	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	0,10	
	Castelluccio Valmaggiore	Montagna interna	6,1	Molto ventoso	0,05	
	Celenza Valfortore	Montagna interna	5,6	Mediamente ventoso	0,08	
	Celle di San Vito	Collina interna	6,3	Molto ventoso	0,02	
	Chieuti	Pianura	5,3	Mediamente ventoso	0,07	
	Faeto	Collina interna	6,8	Molto ventoso	0,09	
	Monteleone di Puglia	Montagna interna	6,4	Molto ventoso	0,09	
	Motta Montecorvino	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,04	
	Orsara di Puglia	Montagna interna	6,2	Molto ventoso	0,08	
	Panni	Montagna interna	6,5	Molto ventoso	0,06	
	Rocchetta Sant'Antonio	Collina interna	5,7	Mediamente ventoso	0,10	
Roseto Valfortore	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,08		

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 25 metri slt	Ventosità	Potenza installabile	
			[m/s]		[MW]	
BACINI	San Marco la Catola	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,07	
	Sant'Agata di Puglia	Montagna interna	5,75	Mediamente ventoso	0,07	
	Serracapriola	Collina litoranea	5,1	Mediamente ventoso	0,11	
	Volturara Appula	Collina interna	6,1	<b>Molto ventoso</b>	0,05	
Tavoliere	Apricena	Collina litoranea	4,9	Poco ventoso	0,24	5,76
	Ascoli Satriano	Collina interna	5,3	Mediamente ventoso	0,27	
	Carapelle	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,10	
	Casalvecchio di Puglia	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	0,08	
	Castelluccio dei Sauri	Pianura	5,4	Mediamente ventoso	0,09	
	Castelnuovo della Daunia	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,07	
	Cerignola	Collina interna	4,55	Poco ventoso	1,00	
	Deliceto	Montagna interna	5,8	Mediamente ventoso	0,12	
	Foggia	Collina interna	4,5	Poco ventoso	0,69	
	Lucera	Collina interna	5,4	Mediamente ventoso	0,36	
	Manfredonia	Collina litoranea	4,8	Poco ventoso	0,17	
	Ortona	Pianura	4,7	Poco ventoso	0,07	
	Orta Nova	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,35	
	Pietramontecorvino	Montagna interna	5,6	Mediamente ventoso	0,09	
	San Paolo di Civitate	Montagna interna	5	Mediamente ventoso	0,19	
	San Severo	Pianura	4,95	Poco ventoso	0,83	
	Stornara	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,16	
	Stornarella	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,13	
	Torremaggiore	Pianura	5,15	Mediamente ventoso	0,46	
	Troia	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,14	
	Volturino	Collina interna	5,65	Mediamente ventoso	0,10	
	Zapponeta	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,06	
	Gargano	Cagnano Varano	Montagna litoranea	5,5	Mediamente ventoso	
Carpino		Montagna interna	5,2	Mediamente ventoso	0,14	
Ischitella		Montagna litoranea	5,8	Mediamente ventoso	0,14	
Isole Tremiti		Pianura	6,5	<b>Molto ventoso</b>	0,03	
Lesina		Pianura	5,5	Mediamente ventoso	0,35	
Mattinata		Montagna litoranea	5,5	Mediamente ventoso	0,10	
Monte Sant'Angelo		Collina litoranea	6,2	<b>Molto ventoso</b>	0,15	
Peschici		Collina litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,31	
Poggio Imperiale		Pianura	5,4	Mediamente ventoso	0,14	
Rignano Garganico		Collina litoranea	4,7	Poco ventoso	0,06	
Rodi Garganico		Collina litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,11	
San Giovanni Rotondo		Montagna litoranea	5,1	Mediamente ventoso	0,33	
San Marco in Lamis		Montagna litoranea	5,15	Mediamente ventoso	0,23	
San Nicandro Garganico		Pianura	5	Mediamente ventoso	0,45	
Vico del Gargano		Montagna litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,13	
Vieste		Montagna litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,16	
					<b>10,51</b>	

Tabella 46 - Area paesaggistica, velocità media del vento, ventosità, potenziale eolico per ciascun Comune della Provincia di Foggia in riferimento al GRUPPO 2 – IMPIANTI MINIEOLICI

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 25 metri slt [m/s]	Ventosità	Potenza installabile [MW]
Subappennino Dauno	Accadia	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,00
	Alberona	Montagna interna	6,2	Molto ventoso	0,00
	Anzano di Puglia	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,36
	Biccari	Montagna interna	6,1	Molto ventoso	27,14
	Bovino	Montagna interna	6	Molto ventoso	18,51
	Candela	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	95,79
	Carlantino	Collina interna	4,5	Poco ventoso	0,00
	Casalnuovo Monterotaro	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	0,61
	Castelluccio Valmaggiore	Montagna interna	6,1	Molto ventoso	0,00
	Celenza Valfortore	Montagna interna	5,6	Mediamente ventoso	0,00
	Celle di San Vito	Collina interna	6,3	Molto ventoso	0,00
	Chieuti	Pianura	5,3	Mediamente ventoso	55,38
	Faeto	Collina interna	6,8	Molto ventoso	0,00
	Monteleone di Puglia	Montagna interna	6,4	Molto ventoso	0,00
	Motta Montecorvino	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,00
	Orsara di Puglia	Montagna interna	6,2	Molto ventoso	21,87
	Panni	Montagna interna	6,5	Molto ventoso	0,00
	Rocchetta Sant'Antonio	Collina interna	5,7	Mediamente ventoso	0,92
	Roseto Valfortore	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,00
	Tavoliere	San Marco la Catola	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso
Sant'Agata di Puglia		Montagna interna	5,75	Mediamente ventoso	0,91
Serracapriola		Collina litoranea	5,1	Mediamente ventoso	178,04
Volturara Appula		Collina interna	6,1	Molto ventoso	0,12
Apricena		Collina litoranea	4,9	Poco ventoso	160,86
Ascoli Satriano		Collina interna	5,3	Mediamente ventoso	325,40
Carapelle		Pianura	4,5	Poco ventoso	29,32
Casalvecchio di Puglia		Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	18,11
Castelluccio dei Sauri		Pianura	5,4	Mediamente ventoso	41,65
Castelnuovo della Daunia		Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	33,84
Cerignola		Collina interna	4,55	Poco ventoso	575,75
Deliceto		Montagna interna	5,8	Mediamente ventoso	17,07
Foggia		Collina interna	4,5	Poco ventoso	734,94
Lucera		Collina interna	5,4	Mediamente ventoso	318,48
Manfredonia		Collina litoranea	4,8	Poco ventoso	114,00
Ortona		Pianura	4,7	Poco ventoso	54,33
Orta Nova		Pianura	4,5	Poco ventoso	156,53
Pietramontecorvino		Montagna interna	5,6	Mediamente ventoso	45,02
San Paolo di Civitate		Montagna interna	5	Mediamente ventoso	14,16
San Severo		Pianura	4,95	Poco ventoso	456,16
Stornara	Pianura	4,5	Poco ventoso	32,43	
Stornarella	Pianura	4,5	Poco ventoso	55,80	
Torremaggiore	Pianura	5,15	Mediamente ventoso	109,39	
Troia	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	153,69	
Volturino	Collina interna	5,65	Mediamente ventoso	30,93	
Zapponeta	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,61	
Gargano	Cagnano Varano	Montagna litoranea	5,5	Mediamente ventoso	0,00
	Carpino	Montagna interna	5,2	Mediamente ventoso	0,00

399,69

3.478,48

226,20

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 25 metri slt	Ventosità	Potenza installabile
			[m/s]		[MW]
	Ischitella	Montagna litoranea	5,8	Mediamente ventoso	0,00
	Isole Tremiti	Pianura	6,5	Molto ventoso	0,00
	Lesina	Pianura	5,5	Mediamente ventoso	74,06
	Mattinata	Montagna litoranea	5,5	Mediamente ventoso	0,00
	Monte Sant'Angelo	Collina litoranea	6,2	Molto ventoso	3,60
	Peschici	Collina litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,00
	Poggio Imperiale	Pianura	5,4	Mediamente ventoso	88,59
	Rignano Garganico	Collina litoranea	4,7	Poco ventoso	54,94
	Rodi Garganico	Collina litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,00
	San Giovanni Rotondo	Montagna litoranea	5,1	Mediamente ventoso	0,00
	San Marco in Lamis	Montagna litoranea	5,15	Mediamente ventoso	5,02
	San Nicandro Garganico	Pianura	5	Mediamente ventoso	0,00
	Vico del Gargano	Montagna litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,00
Vieste	Montagna litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,00	
					<b>4.104,38</b>

Tabella 47 - Area paesaggistica, velocità media del vento, ventosità, potenziale eolico per ciascun Comune della Provincia di Foggia in riferimento al GRUPPO 3 – IMPIANTI IMINIEOLICI DIVERSI DEI PRECEDENTI CON  $P \leq 60 \text{KW}$

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 25 metri slt	Ventosità	Potenza installabile
			[m/s]		[MW]
Subappennino Dauno	Accadia	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,00
	Alberona	Montagna interna	6,2	Molto ventoso	0,00
	Anzano di Puglia	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,42
	Biccari	Montagna interna	6,1	Molto ventoso	382,01
	Bovino	Montagna interna	6	Molto ventoso	31,87
	Candela	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	21,73
	Carlantino	Collina interna	4,5	Poco ventoso	0,00
	Casalnuovo Monterotaro	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	112,46
	Castelluccio Valmaggiore	Montagna interna	6,1	Molto ventoso	0,00
	Celenza Valfortore	Montagna interna	5,6	Mediamente ventoso	0,71
	Celle di San Vito	Collina interna	6,3	Molto ventoso	21,26
	Chieuti	Pianura	5,3	Mediamente ventoso	0,05
	Faeto	Collina interna	6,8	Molto ventoso	0,00
	Monteleone di Puglia	Montagna interna	6,4	Molto ventoso	39,72
	Motta Montecorvino	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,00
	Orsara di Puglia	Montagna interna	6,2	Molto ventoso	0,00
	Panni	Montagna interna	6,5	Molto ventoso	675,92
	Rocchetta Sant'Antonio	Collina interna	5,7	Mediamente ventoso	20,04
Roseto Valfortore	Collina interna	6,5	Molto ventoso	0,00	
San Marco la Catola	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	862,80	
Sant'Agata di Puglia	Montagna interna	5,75	Mediamente ventoso	0,00	

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 25 metri slt	Ventosità	Potenza installabile	
			[m/s]		[MW]	
BACINI	Serracapriola	Collina litoranea	5,1	Mediamente ventoso	0,00	
	Volturara Appula	Collina interna	6,1	Molto ventoso	86,95	
Tavoliere	Apricena	Collina litoranea	4,9	Poco ventoso	0,00	1.846,67
	Ascoli Satriano	Collina interna	5,3	Mediamente ventoso	188,85	
	Carapelle	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,00	
	Casalvecchio di Puglia	Collina interna	5,5	Mediamente ventoso	34,43	
	Castelluccio dei Sauri	Pianura	5,4	Mediamente ventoso	0,00	
	Castelnuovo della Daunia	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,00	
	Cerignola	Collina interna	4,55	Poco ventoso	5,89	
	Deliceto	Montagna interna	5,8	Mediamente ventoso	48,90	
	Foggia	Collina interna	4,5	Poco ventoso	0,00	
	Lucera	Collina interna	5,4	Mediamente ventoso	535,52	
	Manfredonia	Collina litoranea	4,8	Poco ventoso	1,07	
	Ortona	Pianura	4,7	Poco ventoso	209,02	
	Orta Nova	Pianura	4,5	Poco ventoso	38,07	
	Pietramontecorvino	Montagna interna	5,6	Mediamente ventoso	65,01	
	San Paolo di Civitate	Montagna interna	5	Mediamente ventoso	128,43	
	San Severo	Pianura	4,95	Poco ventoso	180,43	
	Stornara	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,00	
	Stornarella	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,14	
	Torremaggiore	Pianura	5,15	Mediamente ventoso	36,31	
	Troia	Collina interna	5,6	Mediamente ventoso	0,00	
Volturino	Collina interna	5,65	Mediamente ventoso	373,89		
Zapponeta	Pianura	4,5	Poco ventoso	0,72		
Gargano	Cagnano Varano	Montagna litoranea	5,5	Mediamente ventoso	133,83	715,83
	Carpino	Montagna interna	5,2	Mediamente ventoso	0,00	
	Ischitella	Montagna litoranea	5,8	Mediamente ventoso	0,00	
	Isole Tremiti	Pianura	6,5	Molto ventoso	4,23	
	Lesina	Pianura	5,5	Mediamente ventoso	16,62	
	Mattinata	Montagna litoranea	5,5	Mediamente ventoso	0,00	
	Monte Sant'Angelo	Collina litoranea	6,2	Molto ventoso	63,78	
	Peschici	Collina litoranea	5,6	Mediamente ventoso	25,67	
	Poggio Imperiale	Pianura	5,4	Mediamente ventoso	65,51	
	Rignano Garganico	Collina litoranea	4,7	Poco ventoso	183,77	
	Rodi Garganico	Collina litoranea	5,6	Mediamente ventoso	0,00	
	San Giovanni Rotondo	Montagna litoranea	5,1	Mediamente ventoso	0,00	
	San Marco in Lamis	Montagna litoranea	5,15	Mediamente ventoso	52,85	
	San Nicandro Garganico	Pianura	5	Mediamente ventoso	104,00	
	Vico del Gargano	Montagna litoranea	5,6	Mediamente ventoso	64,49	
	Vieste	Montagna litoranea	5,6	Mediamente ventoso	1,08	
					<b>4.818,45</b>	

Tabella 48 - Area paesaggistica, velocità media del vento, ventosità, potenziale eolico per ciascun Comune della Provincia di Foggia in riferimento al GRUPPO 4 – PARCHI EOLICI O SINGOLI WTG CON P≥60KW

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 100 metri slt [m/s]	Ventosità	Potenza installabile [MW]
Subappennino Dauno	Accadia	Collina interna	8,7	Molto ventoso	0,00
	Alberona	Montagna interna	8,5	Molto ventoso	0,00
	Anzano di Puglia	Collina interna	8,5	Molto ventoso	0,35
	Biccari	Montagna interna	8,5	Molto ventoso	7,67
	Bovino	Montagna interna	8,6	Molto ventoso	17,92
	Candela	Collina interna	7,5	Mediamente ventoso	92,75
	Carlantino	Collina interna	7,5	Mediamente ventoso	0,00
	Casalnuovo Monterotaro	Collina interna	7,5	Mediamente ventoso	0,59
	Castelluccio Valmaggiore	Montagna interna	8,5	Molto ventoso	0,00
	Celenza Valfortore	Montagna interna	7,6	Mediamente ventoso	0,00
	Celle di San Vito	Collina interna	8,6	Molto ventoso	0,00
	Chieuti	Pianura	7,4	Mediamente ventoso	53,62
	Faeto	Collina interna	9	Molto ventoso	0,00
	Monteleone di Puglia	Montagna interna	8,5	Molto ventoso	0,00
	Motta Montecorvino	Collina interna	7,8	Mediamente ventoso	0,00
	Orsara di Puglia	Montagna interna	8,3	Molto ventoso	21,17
	Panni	Montagna interna	8,8	Molto ventoso	0,00
	Rocchetta Sant'Antonio	Collina interna	7,8	Mediamente ventoso	0,89
	Roseto Valfortore	Collina interna	8,8	Molto ventoso	0,00
	San Marco la Catola	Collina interna	7,6	Mediamente ventoso	0,04
Sant'Agata di Puglia	Montagna interna	8	Molto ventoso	0,88	
Serracapriola	Collina litoranea	7	Mediamente ventoso	158,39	
Volturara Appula	Collina interna	8,15	Molto ventoso	0,11	
Tavoliere	Apricena	Collina litoranea	6,8	Poco ventoso	155,75
	Ascoli Satriano	Collina interna	7,5	Mediamente ventoso	315,06
	Carapelle	Pianura	6,5	Poco ventoso	28,39
	Casalvecchio di Puglia	Collina interna	7,5	Mediamente ventoso	8,29
	Castelluccio dei Sauri	Pianura	7,4	Mediamente ventoso	40,33
	Castelnuovo della Daunia	Collina interna	7,6	Mediamente ventoso	4,34
	Cerignola	Collina interna	6,7	Poco ventoso	557,46
	Deliceto	Montagna interna	8	Molto ventoso	16,53
	Foggia	Collina interna	6,5	Poco ventoso	711,59
	Lucera	Collina interna	7,4	Mediamente ventoso	166,25
	Manfredonia	Collina litoranea	6,9	Poco ventoso	110,38
	Ortona	Pianura	6,7	Poco ventoso	52,60
	Orta Nova	Pianura	6,6	Poco ventoso	151,56
	Pietramontecorvino	Montagna interna	7,6	Mediamente ventoso	10,27
	San Paolo di Civitate	Montagna interna	7	Mediamente ventoso	7,98
	San Severo	Pianura	7,5	Mediamente ventoso	409,07
	Stornara	Pianura	6,5	Poco ventoso	31,40
	Stornarella	Pianura	6,6	Poco ventoso	54,03
	Torremaggiore	Pianura	6,5	Poco ventoso	53,32
	Troia	Collina interna	7,6	Mediamente ventoso	148,81
Volturino	Collina interna	7,8	Mediamente ventoso	16,47	
Zapponeta	Pianura	6,5	Poco ventoso	0,59	

354,39

3.050,48

BACINI	COMUNI	Assegnazione area paesaggistica da PTCP	Velocità media del vento a 100 metri slt	Ventosità	Potenza installabile
			[m/s]		[MW]
Gargano	Cagnano Varano	Montagna litoranea	7,4	Mediamente ventoso	0,00
	Carpino	Montagna interna	7,6	Mediamente ventoso	0,00
	Ischitella	Montagna litoranea	7,65	Mediamente ventoso	0,00
	Isole Tremiti	Pianura	7,5	Mediamente ventoso	0,00
	Lesina	Pianura	7,2	Mediamente ventoso	71,71
	Mattinata	Montagna litoranea	7,7	Mediamente ventoso	0,00
	Monte Sant'Angelo	Collina litoranea	8	Molto ventoso	3,49
	Peschici	Collina litoranea	7,6	Mediamente ventoso	0,00
	Poggio Imperiale	Pianura	6,7	Poco ventoso	85,77
	Rignano Garganico	Collina litoranea	6,7	Poco ventoso	53,19
	Rodi Garganico	Collina litoranea	7,6	Mediamente ventoso	0,00
	San Giovanni Rotondo	Montagna litoranea	7,2	Mediamente ventoso	0,00
	San Marco in Lamis	Montagna litoranea	7,15	Mediamente ventoso	4,86
	San Nicandro Garganico	Pianura	7,1	Mediamente ventoso	0,00
	Vico del Gargano	Montagna litoranea	7,8	Mediamente ventoso	0,00
Vieste	Montagna litoranea	7,7	Mediamente ventoso	0,00	
					<b>3.623,89</b>

Tabella 49 – Suddivisione tra i vari bacini della potenza installabile in relazione alla tipologia di impianti.

	SUPERFICIE IDONEA	IMPIANTI MINIEOLICI	IMPIANTI DI MEDIA E GRANDE TAGLIA
	Potenza installabile ipotizzando impiego 100% superficie idonea)	Potenza installabile ipotizzando impiego 100% superficie idonea)	Potenza installabile ipotizzando impiego 100% superficie idonea)
	[Km <sup>2</sup> ]	[MW]	[MW]
<b>Subappennino Dauno</b>	128,29	469,23	354,39
<b>Tavoliere</b>	1041,94	4.083,66	3.050,48
<b>Gargano</b>	73,62	265,56	219,02
<b>TOTALE</b>	<b>1.243,85</b>	<b>4.818,45</b>	<b>3.623,89</b>

Dalle elaborazioni in tabella emerge l'alto potenziale teorico del bacino del tavoliere determinato principalmente dalla dimensione considerevole delle aree considerate come idonee alla installazione degli impianti eolici pari a circa 1.041 km<sup>2</sup>, rispetto ai 73 km<sup>2</sup> del Gargano e ai 128 km<sup>2</sup> del Subappennino Dauno.

Nella tabella 43 è riportata la massima potenza installabile per bacino considerando solo l'installazione di impianti minieolici o alternativamente solo l'installazione di impianti di media e grande taglia.

---

Oltre a questo bisogna considerare che il bacino del tavoliere risulta meno ventoso rispetto all'area del Gargano e soprattutto rispetto all'area dei Monti Dauni, pertanto presenta una producibilità specifica media sicuramente inferiore.

Bisogna però notare che tale enorme potenziale teorico (derivante dalla considerazione di sfruttare la maggior parte delle aree potenzialmente idonee disponibili per l'installazione di impianti eolici), in applicazione delle condizioni territoriali di disponibilità della risorsa eolica sulla base degli indicatori territoriali definiti dalla normativa regionale, comporta rilevanti problematiche sia in una logica industriale sia in termini di pianificazione territoriale.

In termini *industriali*, lo sfruttamento di una tale concentrazione di potenza eolica nel solo territorio della Capitanata imporrebbe investimenti poderosi nello sviluppo infrastrutturale delle reti elettriche – sia di alta tensione ma anche delle reti di distribuzione - e sistemi di gestione delle fonti non programmabili ad oggi non ancora contemplati dal sistema di dispacciamento e con costi per il sistema elettrico non trascurabili legati alla gestione della riserva calda se si tiene come fermo il criterio della priorità di dispacciamento garantita alle fonti rinnovabili.

In tal senso oltre alla radicale trasformazione del paesaggio, un siffatto potenziale determinerebbe una tale concentrazione di potenza non programmabile da essere critica per il sistema elettrico e che dovrebbe essere accompagnata da una poderosa e più invasiva infrastrutturazione elettrica del territorio (sottostazioni di trasformazione, nuove cabine primarie, nuove interconnessioni).

In termini *pianificatori*, una tale potenza eolica comporterebbe una trasformazione radicale non solo del paesaggio ma dell'intero sistema territoriale della Provincia soprattutto nell'area del Tavoliere aprendo nuove sfide della pianificazione integrata multi-settoriale del territorio. Per certi versi sarebbe auspicabile l'utilizzo di impianti di dimensioni contenute al fine di mitigare l'impatto visivo anche se a questo bisogna sommare la trasformazione nel contesto agricolo e rurale conseguente del territorio dovuta allo sviluppo necessario delle reti elettriche e viarie.

Il potenziale teorico così determinato costituisce un dato che porterebbe la sola Capitanata da installare il 50% dell'obiettivo di sviluppo di 12.000 MW di potenza eolica installata al 2020 previsto dal Piano Azione Nazionale delle fonti rinnovabili.

---

In relazione, invece agli impianti in contesti urbani e rurali si stima una potenza installabile di circa 10,5MW principalmente in corrispondenza di edifici a carattere rurale.

Riguardo all'eolico *off-shore*, la Puglia si presenta come una delle aree del Mediterraneo con buone possibilità di sfruttamento di tale opzione, in particolar modo il versante Adriatico, grazie a: presenza di piattaforma oceanografica adeguata; assenza di aree marine protette; buona producibilità della fonte; prossimità alla rete elettrica di alta tensione.

Il PEAR della Regione Puglia del 2007 aveva già previsto la possibilità di installare un parco eolico *off-shore* in Provincia di Foggia, al largo delle coste di Manfredonia; questo non limita però la possibilità di un maggiore sfruttamento della risorsa in diverse località. Considerando l'impatto visivo all'orizzonte del mare, un'ipotesi realistica potrebbe prevedere l'installazione di parchi eolici *off-shore* nei territori afferenti i Comuni costieri della Capitanata per una potenza totale intorno ai **600 MW**.

Va da se che sull'eolico offshore nonostante le previsioni ottimistiche del PEAR Puglia, per quanto non valutate in un'ottica di scenario evolutivo, gli adempimenti dell'amministrazione regionale nell'ambito delle procedure istruttorie di VIA Valutazione di Impatto Ambientale hanno evidenziato una sostanziale contrarietà rispetto ai potenziali impatti attesi sul sistema ambientale e turistico regionale.

---

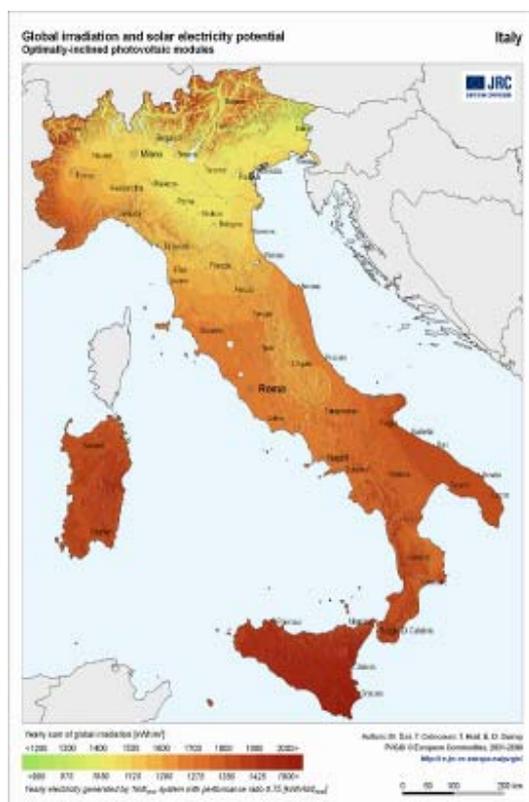
## ***Energia fotovoltaica***

Il 30 Marzo 2007 la Commissione europea ha pubblicato la mappa ufficiale che illustra il potenziale di energia solare fotovoltaica nell'Unione Europea considerando un impianto fotovoltaico in silicio policristallino della potenza di 1 kWp, con orientamento e inclinazione ottimali. Gli alti livelli di irraggiamento solare e la struttura morfologica del territorio rendono la Puglia sito privilegiato per l'installazione di impianti fotovoltaici. Le province di Brindisi e Lecce sono quelle che presentano caratteristiche morfologiche e di irraggiamento migliori; infatti, sono quelle più massicciamente interessate dalla realizzazione di impianti, con una potenza installata al 2011 rispettivamente di circa 0,25 MWp/km<sup>2</sup> e 0,21 MWp/km<sup>2</sup> di superficie provinciale, contro gli 0,05 MWp/km<sup>2</sup> della provincia di Foggia, caratterizzata da valori di producibilità che si attestano tra i 1350÷1450 kWh/kWp.

Vi è da sottolineare come tra i fattori che hanno favorito la maggiore penetrazione del fotovoltaico nel brindisino e nel Salento, nel contesto di una normativa regionale ultra-semplificata della DIA che per prima in Italia aveva fortemente incentivato le installazioni di fronte taglia anche su aree agricole, vi sono:

- Fattori Patrimoniale, essenzialmente legati ad una minore frammentazione fondiaria. Ad eccezione del grande latifondo si rileva nel Sud della Puglia una maggiore percentuale di proprietari con superfici di ettari disponibili ricompresi nel segmento tra 2-4 ettari tipico delle installazioni fotovoltaiche da 1 MW. Inoltre vi è una più consolidata gestione patrimoniale con unitarietà e riconducibilità dei titoli patrimoniali legati alla proprietà delle aree
- Fattori infrastrutturali esprimibili soprattutto per una più consistente maglia di viabilità locale, ma soprattutto per una maggior elettrificazione in alta e media tensione legata alla presenza delle linee di alta tensione dal polo di Brindisi e per una più intensa rete di centri abitati che ha fatto nel corso degli ultimi 20 anni che si sviluppasse una rete di distribuzione più capillare.

Figura 49 - Potenziale teorico di produzione di energia elettrica da 1 kWp di pannelli fotovoltaici in Italia e in Puglia.



Fonte: PVGIS © European Communities, 2001-2008

---

▪ ***Metodologia di valutazione del potenziale fotovoltaico in Provincia di Foggia***

L'analisi è stata sviluppata suddividendo il territorio in 3 macroaree e ipotizzando tipologie di impianti differenti a seconda della specifica destinazione d'uso dell'area:

- **Aree agricole**, sulle quali si considera che dalla data di entrata in vigore del D.L. n. 1/2012 avvenuta il 24/01/2012 non verranno più concessi gli incentivi statali agli impianti fotovoltaici installati in aree agricole ad eccezione di quegli impianti che hanno ottenuto il titolo autorizzativo oppure hanno presentato istanza entro la stessa data di entrata in vigore del decreto (24/01/2012). Per cui considerando che saranno realizzati in aree agricole solo gli impianti autorizzati o con inizio di istruttoria entro il 24/01/2012 a condizione che siano completati entro 180 giorni, per impianti che rispettano le condizioni dell'art. 10 del D.Lgs. n. 28/2011 e entro 60 giorni, per impianto che non rispettano tali condizioni, dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del decreto liberalizzazioni. Pertanto considerando che nel 2010, 2011 sono stati autorizzati in Provincia di Foggia con procedimento autorizzativo unico circa 450MW ed ipotizzando che il 10% sia già entrato in esercizio si ipotizza che potranno ancora entrare in esercizio 400MW (nell'ipotesi che essi siano tutti localizzati in aree agricole).
- **Aree industriali e commerciali**, su cui prevale l'installazione di impianti di media taglia sulle coperture dei capannoni e di impianti a terra nelle aree residuali non interessate dai fabbricati industriali e commerciali;
- **Aree urbanizzate**, interessate prevalentemente da impianti di piccola taglia installati sulle coperture degli edifici urbani.

L'analisi del potenziale è stata condotta partendo dalla determinazione delle superfici teoricamente disponibili ad ospitare l'installazione di impianti fotovoltaici per aree urbanizzate ed industriali. A tal fine, sono state prese in considerazione le diverse tipologie di utilizzo del suolo prendendo a riferimento la Carta Tecnica Regionale ed ulteriori studi ad analisi condotte per la stesura del documento.

---

In relazione alle due macroaree, la procedura seguita è stata la seguente:

- ✓ Calcolo superficie disponibile;
- ✓ Calcolo superficie realisticamente utilizzabile (superficie teoricamente disponibile corretta sulla base del grado di irraggiamento, dell' idoneità strutturale degli edifici, ecc.);
- ✓ Calcolo superficie utile (applicando opportuni coefficienti di utilizzo);
- ✓ Simulazione scenari (basati su diverse ipotesi di scelte progettuali e tecnologiche);
- ✓ Determinazione potenza installabile ed energia annua producibile.

▪ ***Stima del potenziale fotovoltaico delle coperture dei capannoni industriali e commerciali della provincia di Foggia***

Dall'analisi della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) della Regione Puglia è stata calcolata la superficie delle aree industriali e commerciali (ossia Aree P.I.P. (Piano per Insediamenti Produttivi), Aree di Sviluppo Industriale e zone D da Pianificazione Urbanistica Comunale ).

*Tabella 50: Superficie teorica aree industriali e commerciali della provincia di Foggia*

	<b>CTR e ricerche specifiche - Regione Puglia</b>	<b>Superficie teorica (km2)</b>
Aree <b>industriali</b> e commerciali	Superfici industriali pianificate	<b>76,9</b>
	Superfici di copertura dei capannoni industriali (Capannoni agricoli ed industriali)	<b>6,2</b>
	Superfici industriali pianificate al netto del costruito complessivo	<b>28,4</b>

*Fonte: ns. Elaborazioni su dati CTR*

Dei dati disponibili si è considerata la superficie dei capannoni industriali, tale superficie è stata ulteriormente ridotta considerando un fattore che tiene conto della disposizione delle coperture e del grado di illuminazione delle stesse. Partendo dalla superficie potenzialmente utilizzabile si è considerata la condizione minima e massima di utilizzo.

	Superfici capannoni industriali (km <sup>2</sup> )	Superficie utilizzabile (km <sup>2</sup> )	quota di superficie illuminata	Superficie realisticam. utilizzabile (km <sup>2</sup> )	Coefficiente di utilizzo	Superfici e utile (km <sup>2</sup> )
	<b>Aree industriali e commerciali</b>	6,2	5,6	45,0%	2,5	MIN 40,0%
					MAX 60,0%	<b>1,5</b>

Sono stati poi calcolati i valori della potenza installabile nelle condizioni di minima e massima installazione considerando l'utilizzazione di pannelli in silicio policristallino (Si-p) e silicio amorfo (Si-a).

<b>Si-p</b>							
Indice di occupazione lordo m <sup>2</sup> /kWp	Indice di occupazione netto m <sup>2</sup> /kWp	Superficie captante m <sup>2</sup> /kWp	POTENZA INSTALLABILE	efficienza pannelli	efficienza BOS	Energia producibile	
			MWp	ηmod%	ηBOS%	MIN	MWp
29	20	8	<b>34,8</b>	12,50%	85,0%	MIN	<b>52.685</b>
			<b>52,2</b>			MAX	<b>79.028</b>
<b>Si-a</b>							
Indice di occupazione lordo m <sup>2</sup> /kWp	Indice di occupazione netto m <sup>2</sup> /kWp	Superficie captante m <sup>2</sup> /kWp	POTENZA INSTALLABILE	efficienza pannelli	efficienza BOS	Energia producibile	
			MWp	ηmod%	ηBOS%	MIN	MWp
40	28	12	<b>25,2</b>	8,50%	85,0%	MIN	<b>38.961</b>
			<b>37,8</b>			MAX	<b>58.441</b>

Dall'analisi effettuata emerge come la provincia di Foggia presenta un massimo potenziale di installazioni di impianti fotovoltaici sulla copertura dei capannoni industriali pari a 79 MW nel caso in cui si considerano moduli in silicio policristallino e di 58,4 MW nel caso di moduli in silicio amorfo.

*Figura 50 – Confronto tra la potenza installabile considerando il 100% di moduli in silicio policristallino ed in silicio amorfo nella minima e massima condizione di utilizzo delle superfici*



*Figura 51 - Confronto tra la producibilità annua considerando il 100% di moduli in silicio policristallino ed in silicio amorfo nella minima e massima condizione di utilizzo delle superfici*



▪ ***Stima del potenziale fotovoltaico delle aree industriali e commerciali della provincia di Foggia – Impianti a terra***

La stima del potenziale installabile a terra di impianti fotovoltaici in aree industriali e commerciali è stata effettuata partendo dalla superficie totale determinata dal CTR e da studi specifici ,

considerando solo la superficie libera da fabbricati, la quale è stata ridotta considerando dei coefficienti di riduzione che tengono in considerazione la percentuale di aree industriale e commerciale libera da ombreggiamenti nonché quella quota parte di area che sarà in futuro destinata alla realizzazione di edifici industriali

Dalla stima così effettuata emerge come la superficie potenzialmente utilizzabile per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra sia di 3,86 km<sup>2</sup>.

Partendo da tale superficie è stata considerata la situazione di minimo e massimo utilizzo corrispondente alla condizione dell'utilizzo al 40% e al 70%.

	Superficie aree indust. e comm. libere da edifici	Superficie utilizzabile	quota di superficie priva di ombreggiamenti	Superficie realisticamente utilizzabile	Coefficiente di utilizzo percentuale		Superficie utilizzabile
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>		km <sup>2</sup>	(%)		km <sup>2</sup>
Aree industriali	28,38	4,82	80,0%	3,86	MIN	40,0%	<b>1,5</b>
					MAX	70,0%	<b>2,7</b>

In fase successiva è stato stimato il potenziale installabile con sistema fisso utilizzando moduli in silicio amorfo ed in silicio policristallino e con sistema ad inseguimento biassiale con moduli in silicio policristallino.

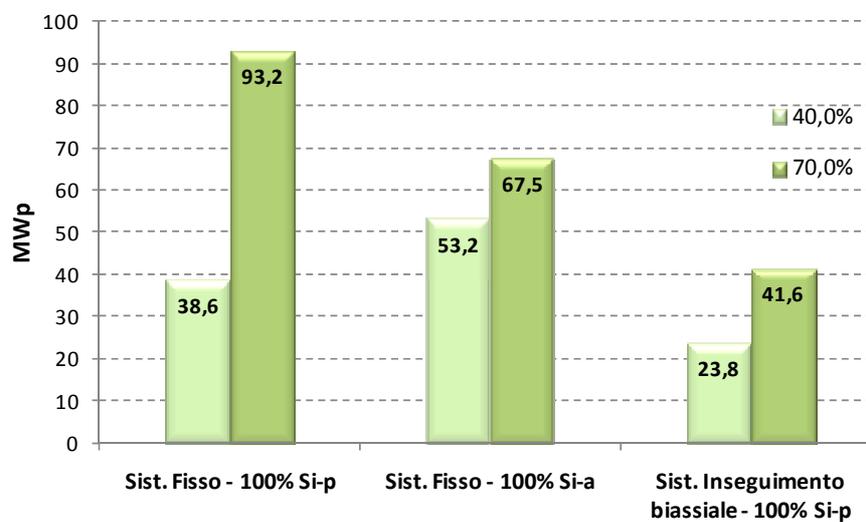
Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della minima e massima potenza installabile nei casi sopra indicati, dalla quale emerge che si avrebbe una minima potenza installabile di circa 23,8MW con l'utilizzo del sistema ad inseguimento biassiale e di massimo 93,2MW con l'utilizzo del sistema fisso e moduli in silicio policristallino.

SISTEMA FISSO	Si-p	Indice di occupazione lordo	Indice di occupazione netto	Superficie captante	POTENZA INSTALLABILE		efficienza pannelli	efficienza BOS	Energia producibile	
		m <sup>2</sup> /kWp	m <sup>2</sup> /kWp	m <sup>2</sup> /kWp	MWp		ηmod%	ηBOS%	MWh	
	29	20	8	MIN	<b>53,2</b>	12,50%	85,0%	MIN	80.593	
				MAX	<b>93,2</b>			MAX	141.037	

	Si-a									
		Indice di occupazione lordo m <sup>2</sup> /kWp	Indice di occupazione netto m <sup>2</sup> /kWp	Superficie captante m <sup>2</sup> /kWp	POTENZA INSTALLABILE		efficienza pannelli η <sub>mod</sub> %	efficienza BOS η <sub>BOS</sub> %	Energia producibile	
					MWp				MWh	
					MIN	38,6	8,50%	85,0%	MIN	59.598
				MAX	67,5	MAX			104.297	
		40	28	12						

SISTEMA INSEGUIMENTO BIASSIALE	Si-p									
		Indice di occupazione lordo m <sup>2</sup> /kWp	Indice di occupazione netto m <sup>2</sup> /kWp	Superficie captante m <sup>2</sup> /kWp	POTENZA INSTALLABILE		efficienza pannelli η <sub>mod</sub> %	efficienza BOS η <sub>BOS</sub> %	Energia producibile	
					MWp				MWh	
					MIN	23,8	12,50%	80,0%	MIN	43.703
				MAX	41,6	MAX			76.481	
		65	40	8						

Figura 52 - Confronto tra la potenza installabile considerando il 100% di moduli in silicio policristallino ed in silicio amorfo nella minima e massima condizione di utilizzo delle superfici



*Figura 53 - Confronto tra la producibilità annua considerando il 100% di moduli in silicio policristallino ed in silicio amorfo nella minima e massima condizione di utilizzo delle superfici*



In seconda istanza sono state effettuate diverse ipotesi di combinazione di utilizzo del sistema e fisso e del sistema ad inseguimento considerando le due tipologie di moduli sia nel caso di massimo (CASO 1) e minimo (CASO 2) utilizzo dell'area potenzialmente utilizzabile,

CASO 1: UTILIZZO AREA AL 40%				MWp			MWh
Si-p	Si-a	Sist. Fisso	Sist. Inseguimento	COMPLESSIVI	Sist. Fisso	Sist. Inseguimento	COMPLESSIVI
90%	10%	100%	0%	90,6	90,6	0,0	137.363
70%	15%	85%	15%	81,6	75,3	6,2	125.843
60%	20%	80%	20%	77,7	69,4	8,3	120.778
50%	25%	75%	25%	73,9	63,5	10,4	115.713
40%	30%	70%	30%	70,0	57,5	12,5	110.648

CASO 2: UTILIZZO AREA AL 70%				MWp			MWh
Si-p	Si-a	Sist. Fisso	Sist. Inseguimento	COMPLESSIVI	Sist. Fisso	Sist. Inseguimento	COMPLESSIVI
90%	10%	100%	0%	51,8	51,8	0,0	78.493
70%	15%	85%	15%	46,6	43,1	3,6	71.910
60%	20%	80%	20%	44,4	39,7	4,8	69.016
50%	25%	75%	25%	42,2	36,3	5,9	66.122
40%	30%	70%	30%	40,0	32,9	7,1	63.228

Figura 54 – CASO 1: Rappresentazione della potenza e della producibilità nel caso di minimo utilizzo del suolo disponibile nelle diverse combinazioni d'uso del sistema fisso e del sistema ad inseguimento considerando le due diverse tipologie di moduli

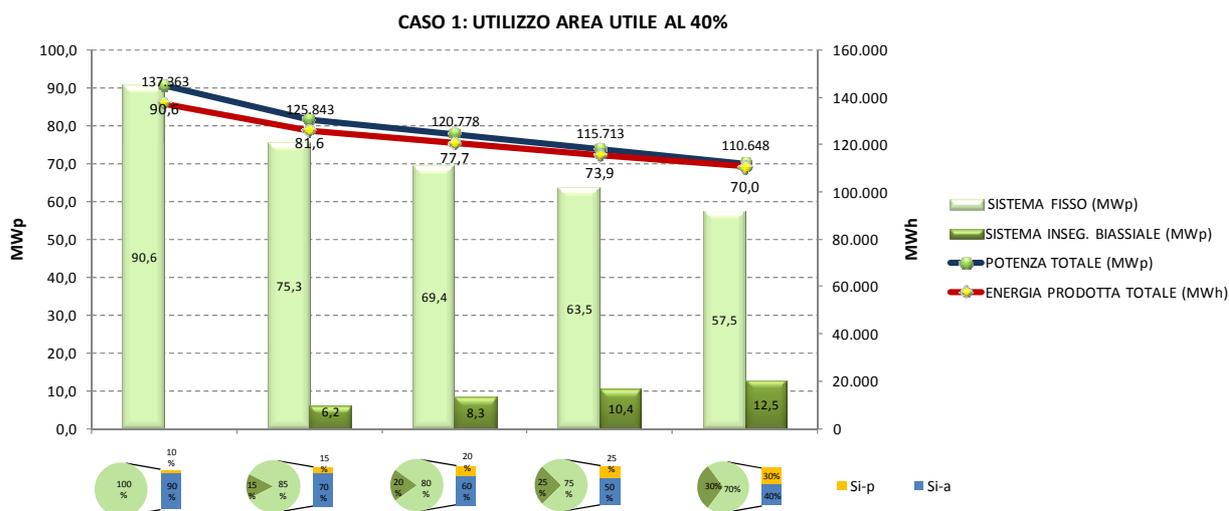
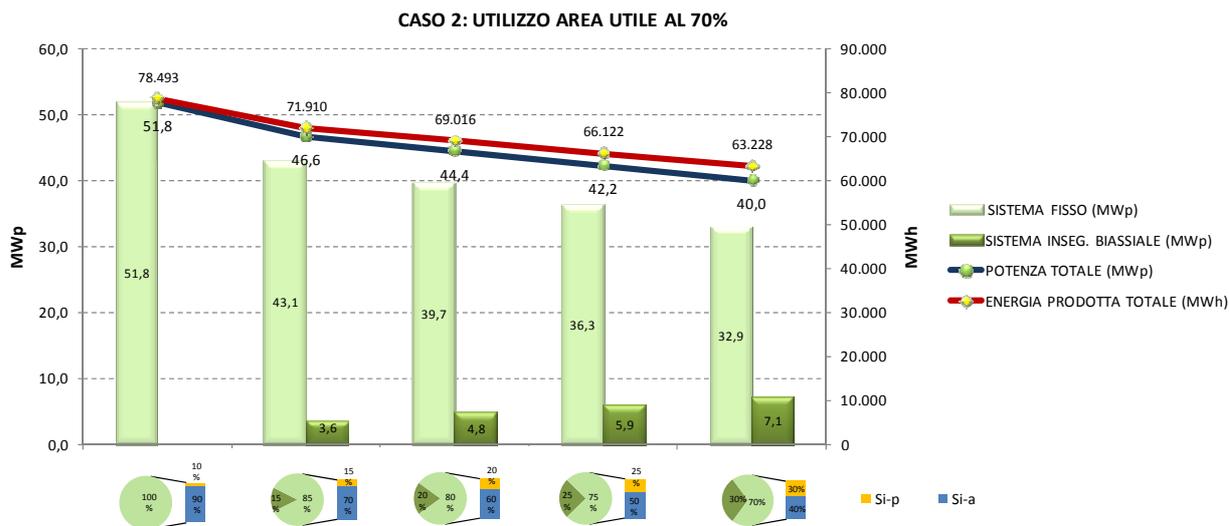


Figura 55 – CASO 2: Rappresentazione della potenza e della producibilità nel caso di massimo utilizzo del suolo disponibile nella diverse combinazioni d'uso del sistema fisso e del sistema ad inseguimento considerando le due diverse tipologie di moduli



▪ **Stima del potenziale fotovoltaico delle aree urbanizzate della provincia di Foggia**

Dall'analisi del C.T.R. della Regione Puglia è stata calcolata la superficie dei fabbricati presenti in Provincia di Foggia.

	Sup. dei fabbricati (km <sup>2</sup> )
Tessuto residenziale	42,31

Sono poi state considerate la percentuale di coperture inclinate e la percentuale di coperture piane ridotte di un primo fattore che tiene conto di quelle superfici non utilizzabili per orientamento falde non idoneo, oppure per presenza di ostruzioni in copertura o ingombro spazi tecnici e di un secondo fattore che considera il grado di illuminazione geometrica a cui è soggetta la superficie considerando il contributo delle sole superfici esposte con un angolo 0 - 90° rispetto al sud.

	(km <sup>2</sup> )		quota di superficie illuminata	Superficie realisticam. utilizzabile (km <sup>2</sup> )	Coefficiente di utilizzo	Superficie utile (km <sup>2</sup> )
<b>coperture inclinate</b>	4,0%	1,7	45,0%	0,8	50,0%	0,38
<b>coperture piane</b>	25,0%	10,6				

In fase successiva è stato stimato il potenziale installabile sulle coperture degli edifici utilizzando moduli in silicio amorfo ed in silicio policristallino, dal quale emerge che utilizzando al 100% moduli in silicio policristallino è stata valutata una potenza installabile di 157,1MW con producibilità stimata di 225.179MWh, mentre utilizzando al 100% moduli in silicio amorfo si stima una potenza installabile di 104,7 MW con producibilità stimata di 135.108MWh.

<b>Si-p</b>						
	Indice di occupazione netto m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	Superficie captante m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	POTENZA INSTALLABILE MW <sub>p</sub>	efficienza pannelli η <sub>mod</sub> %	efficienza BOS η <sub>BOS</sub> %	Energia producibile MWh
<b>cop. Inclinata</b>	10	8	<b>38,1</b>	12,50%	85,0%	57.646
<b>cop piana</b>			<b>119,0</b>			167.533
<b>totale</b>			<b>157,1</b>			<b>225.179</b>

<b>Si-a</b>						
	Indice di occupazione netto m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	Superficie captante m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	POTENZA INSTALLABILE MW <sub>p</sub>	efficienza pannelli η <sub>mod</sub> %	efficienza BOS η <sub>BOS</sub> %	Energia producibile MWh
<b>cop. Inclinata</b>	15	12	<b>25,4</b>	7,50%	85,0%	34.588
<b>cop piana</b>			<b>79,3</b>			100.520
<b>totale</b>			<b>104,7</b>			<b>135.108</b>

Di seguito si riporta una stima della potenza installabile e della producibilità stimata considerando la condizione intermedia di utilizzo del 70% di moduli in silicio policristallino e al 30% di moduli in silicio amorfo.

Tot superficie utile (km <sup>2</sup> )	100% Si-p		70% Si-p e 30% Si-a		100% Si-a	
	POT. Installabile Si-p MW <sub>p</sub>	ENERGIA producibile Si-p MWh	POT. Installabile Si-p/Si-a MW <sub>p</sub>	ENERGIA producibile Si-p/Si-a MWh	POT. Installabile Si-a MW <sub>p</sub>	ENERGIA producibile Si-a MWh
1,57	157,1	225.179	141,4	198.158	104,7	135.108

▪ **Stima del potenziale complessivo**

In base alla combinazione dei diversi scenari analizzati, relativi alle differenti scelte progettuali e tecnologiche possibili, in relazione anche a realistiche ipotesi legate alla tipologia d'uso del suolo e ai differenti coefficienti di utilizzo delle superfici utili stimate, si è ottenuto un possibile range di variazione del potenziale fotovoltaico realizzabile in provincia, sia in termini di potenza installabile (MW<sub>p</sub>) che di energia producibile (MWh).

Nella tabella sottostante si riporta l'utilizzo di territorio nel caso base, ipotizzando un utilizzo più spinto della tecnologia in silicio policristallino e l'installazione di impianti fotovoltaici di media taglia realizzati su strutture ad inseguimento è invece mantenuta su valori più contenuti a causa del maggior costo rispetto agli impianti fissi, non accompagnato da un reale beneficio in termini di resa energetica a parità di superficie disponibile.

*Tabella 51 – Tabella di sintesi del calcolo del potenziale del fotovoltaico*

	sup. realist. Util. (km <sup>2</sup> )	SUP UTILE (km <sup>2</sup> )	POTENZA MW <sub>p</sub>	ENERGIA MWh	POT uds kWp/km <sup>2</sup>	POT ab kWp/ab	Energia ab kWh/ab
AREE AGRICOLE	-	-	400	544.000	57,4	0,6	848,9
AREE URBANE	5,52	1,57	141,4	198.158	20,3	0,2	309,2
AREE INDUSTRIALI copertura	2,52	1,01	47,9	72.852	6,9	0,1	113,7
AREE INDUSTRIALI a terra	3,86	1,54	81,6	125.843	18.064,9	0,1	196,4
<b>TOTALE</b>	<b>11,90</b>	<b>4,12</b>	<b>270,8</b>	<b>396.852</b>	<b>38,9</b>	<b>0,4</b>	<b>619,3</b>

Considerando che la superficie del territorio provinciale si estende per circa 6.966 km<sup>2</sup>, si perviene ad un valore di superficie realisticamente utilizzabile di 11,9 km<sup>2</sup> (non considerando il potenziale contributo che potrebbe essere determinato dalla installazione di impianti a terra in aree agricole, pari all'0,18% della superficie provinciale, mentre il valore di superficie utile (4,12 km<sup>2</sup>) costituisce il 35% circa della superficie realisticamente utilizzabile e lo 0,06% della superficie complessiva provinciale.

La potenza installabile complessivamente sulle tre macroaree individuate (impianti in copertura delle aree urbane ed aree industriali ed impianti a terra nelle aree industriali e commerciali) risulta, nello scenario base analizzato, pari a circa 270,8 MWp, di cui il 25% attribuibile alla realizzazione di impianti di media taglia sulle coperture dei stabilimenti produttivi in aree industriali, il 36% derivabile da installazione di impianti di medie dimensioni a terra nelle aree residuali industriali e il 43% circa all'installazione di piccoli impianti domestici in aree urbanizzate. Il potenziale in termini di energia producibile risulta, invece, pari a circa 396.852MWh/anno, di cui 198.158 MWh (pari a circa il 50% del totale) derivanti da piccoli impianti installati sulla copertura degli edifici; a fronte di un consumo procapite di energia elettrica di circa 3,02 MWh/ab registrato nel 2010; si stima quindi che la sola realizzazione di piccoli impianti domestici potrebbe coprire il 6% circa del consumo procapite di energia elettrica della provincia.



---

## ***Energia da biomasse***

I prodotti energetici ottenibili da colture dedicate, residui agro-forestali o sottoprodotti agro-industriali, presentano differenti caratteristiche chimo-fisiche che determinano il processo di valorizzazione energetico delle varie biomasse. I biocombustibili possono essere solidi, liquidi o gassosi derivati direttamente dalle biomasse o ottenuti a seguito di un processo di trasformazione della biomassa stessa.

In sintesi i processi di conversione in energia possono essere ricondotti a due grandi categorie:

- processi termochimici basati sulla combustione di biomasse lignocellulosiche o biomasse oleaginose;
- processi biochimici di digestione anaerobica che permettono la produzione di biogas da utilizzare in motori a combustione interna.

Nel presente studio saranno analizzate principalmente le biomasse lignocellulosiche e quelle metanigene, tralasciando le colture oleaginose; tale scelta è legata essenzialmente alla scarsa vocazione della provincia di Foggia alle principali colture oleaginose come girasole o colza.

I sottoprodotti agro-industriali sono stati scelti in base ai principali comparti agro-industriali presenti sul territorio provinciale, ossia quello olivicolo, viti-vinicolo e lattiero caseario. Con particolare riferimento a quest'ultimo si sottolinea come i sottoprodotti oggetto di studio (siero e scotta) non possono che essere considerati come complemento di altre matrici a maggiore potere metanigeno quali ad esempio i reflui zootecnici.

L'attenzione del presente studio sarà pertanto focalizzata sulle seguenti tipologie di biomasse:

1. residui agricoli da colture cerealicole per la combustione
2. residui forestali per la combustione
3. residui agricoli da colture arboree per la combustione
4. sottoprodotti agroindustriali dei seguenti comparti:
  - comparto dell'industria olearia per biogas e combustione

- 
- comparto dell'industria del vino per combustione
  - comparto dell'industria casearia per biogas

Tutti i dati saranno al lordo di eventuali coefficienti di penetrazione della filiera di raccolta e saranno espressi in TEP e TEP/Kmq con dettaglio comunale; per gli scarti agroindustriali sarà fornito un dato a livello provinciale venendo meno fonti attendibili sull'attuale distribuzione di caseifici, frantoi e cantine.

Le fonte dei dati sono essenzialmente derivanti dal V censimento sull'agricoltura dell'ISTAT 2000, nonché su dati ISTAT a livello provinciale aggiornati al 2010-2011. Relativamente al comparto forestale i dati sono stati ricavati dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC 2005-2007).

Saranno considerate significative solo le colture agricole e le superfici boscate con un valore superiore al **2%** dell'estensione dell'area territoriale provinciale; valori inferiori evidenziano una densità delle colture di interesse molto bassa e che pertanto inciderebbe sensibilmente sui costi di logistica o non giustificherebbe la strutturazione di filiere di raccolta dedicate.

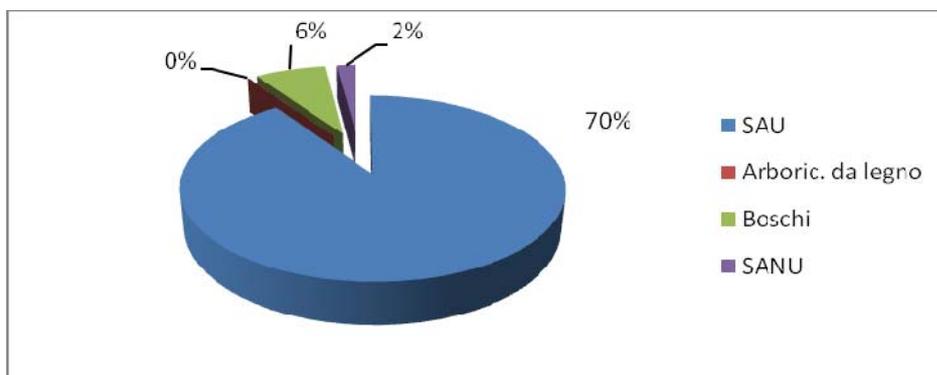
Per i boschi, inoltre, non saranno considerate di interesse le estensioni boschive attualmente classificate dall'INFC come:

- Boschi alti / Impianti di arboricoltura a legno: in quanto mediamente inferiori all'1% delle superfici coperte da boschi.
- Boschi alti / Aree temporaneamente prive di soprassuolo: in quanto, non presentando soprassuolo, non risultano interessanti al fine della stima dell'attuale disponibilità di biomassa.
- Altre terre boscate / Boschi bassi, boschi radi, boscaglie, arbusteti, aree boscate inaccessibili o non classificate: in quanto la gestione di tali aree risulta assente sia per motivi tecnico/logistici che economici.

▪ ***Inquadramento dell'area di studio***

***Comparto agricolo***

La provincia di Foggia è una delle regioni italiane a maggiore vocazione agricola. Secondo i dati del V censimento sull'agricoltura 2000 dell'ISTAT, la superficie agricola utilizzata che interessa il territorio provinciale è circa il 70% (circa 490.000 ha).



*Figura 56 - Ripartizione delle superfici aziendali*

Come per quasi tutto il territorio pugliese ed italiano, la maggior parte delle aziende agricole (totale delle aziende 55.000) ha un'estensione territoriale compresa nella classi basse, tuttavia per le aziende di medio e grande livello (superiore ai 20 ha) si evidenzia estensioni decisamente importanti.

Quasi il 60% della SAU utile infatti (circa 284.000ha) è gestita dal 10% delle aziende presenti sul territorio (circa 6.000 aziende).

CLASSI	n° az.	ha
<b>Meno di 1</b>	24%	1%
<b>1 -- 2</b>	17%	3%
<b>2 -- 5</b>	22%	8%
<b>5 -- 10</b>	17%	13%
<b>10 -- 20</b>	11%	17%
<b>20 -- 50</b>	8%	26%
<b>50 -- 100</b>	2%	14%
<b>100 ed oltre</b>	1%	18%
<b>Totale</b>	100%	100%

*Tabella 52 - Classi di superficie agricola utilizzata e di aziende*

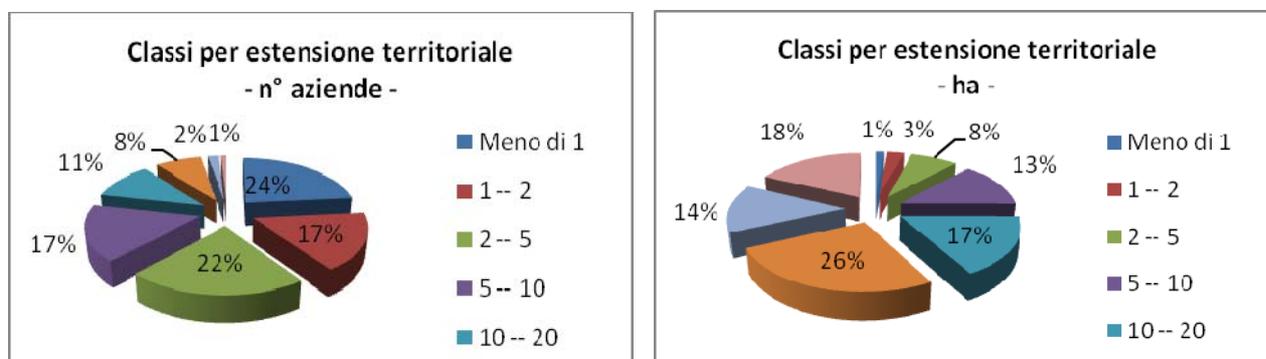


Figura 57 - Classi di superficie agricola utilizzata e di aziende

Tale situazione è riconducibile alla grande prevalenza del comparto dei seminativi ed in particolare quello cerealicolo con il frumento duro.

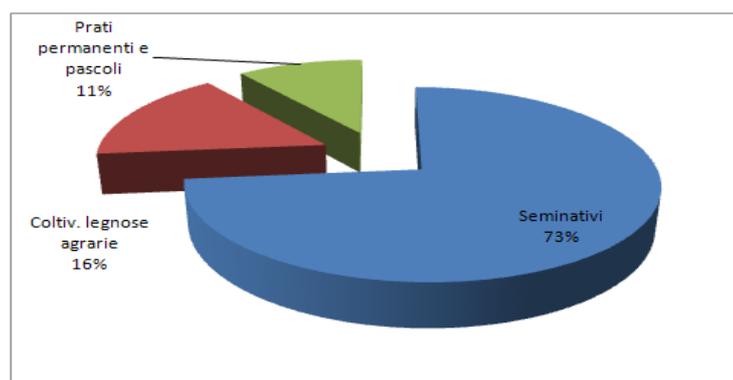


Figura 58 – Ripartizione della SAU

Un prospetto di dettaglio aggiornato al 2011 (conte ISTAT) evidenzia le colture di maggiore interesse.

Il grano duro e l'avena rispettano il parametro del 2% di soglia minima per la valutazione del presente studio interessando insieme oltre il 25% del territorio provinciale.

SEMINATIVI 2011					
	Superficie	Produzione raccolta	Producibilità	% SAU	% Sup. prov.
	ha	q.li	t/ha		
<b>CEREALI</b>	<b>193.695</b>			39,5%	27,8%
Frumento tenero	1.400	42.750	3,1	0,3%	0,2%
Frumento duro	165.000	5.035.000	3,1	33,7%	23,7%
Segale	0	0	0,0	0,0%	0,0%

SEMINATIVI 2011					
	Superficie	Produzione raccolta	Producibilità	% SAU	% Sup. prov.
	ha	q.li	t/ha		
<b>CEREALI</b>	<b>193.695</b>			39,5%	27,8%
Orzo	8.500	242.250	2,9	1,7%	1,2%
Avena	18.000	484.500	2,7	3,7%	2,6%
Riso	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Mais	700	40.000	5,7	0,1%	0,1%
Sorgo	95	3.800	4,0	0,0%	0,0%
Altri cereali	0	0	0,0	0,0%	0,0%
<b>COLTIVAZIONI INDUSTRIALI</b>	<b>1.500</b>			0,3%	0,2%
Ravizzone	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Soia	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Sesamo	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Arachide	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Colza	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Girasole	1.500	30.500	2,0	0,3%	0,2%
Canapa	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Lino	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Cotone	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Barbabietola da zucchero	0	0	0,0	0,0%	0,0%
Tabacco	0	0	0,0	0,0%	0,0%
<b>ORTAGGI DA SERRA</b>	<b>10.300</b>			2,1%	1,5%
<b>LEGUMINOSE E PIANTE DA TUBERO</b>	<b>3.552</b>			0,7%	0,5%
<b>ORTAGGI IN PIENA AREA</b>	<b>46.370</b>			9,5%	6,7%

Tabella 53 – Estensione seminativi – ISTAT 2011

Tra le colture arboree, che contestualmente interessano circa il 16% della SAU, si evidenziano gli oliveti ed i vigneti rispettivamente con 52.000 ha e 38.000ha di estensione.

COLTURE ARBOREE 2011	Superficie	Produzione raccolta	Producibilità	% SAU	% Sup. prov.
	ha	q.li	t/ha		
<b>FRUTTETI</b>	<b>2.833</b>			0,6%	0,4%
Melo	70	8000	11,4	0,0%	0,0%
Pero	60	4250	7,1	0,0%	0,0%
Albicocca	170	28500	16,8	0,0%	0,0%
Ciliegio	120	4300	3,6	0,0%	0,0%
Pesco	550	105000	19,1	0,1%	0,1%
Nettarina	175	33250	19,0	0,0%	0,0%
Susino	110	17600	16,0	0,0%	0,0%
Nespole del Giappone	0	0	0	0,0%	0,0%
Nocciole	10	210	2,1	0,0%	0,0%

	Superficie	Produzione raccolta	Producibilità		
Mandorle	1490	28500	1,9	0,3%	0,2%
Pistacchi	0	0	0	0,0%	0,0%
Fichi	0	0	0	0,0%	0,0%
Cotogne	10	1200	12,0	0,0%	0,0%
Loti	0	0	0	0,0%	0,0%
Melograne	0	0	0	0,0%	0,0%
Banane	0	0	0	0,0%	0,0%
Altre bacche	0	0	0	0,0%	0,0%
Actinidia o kiwi	8	1710	21,4	0,0%	0,0%
Carrubo	60	2300	3,8	0,0%	0,0%
<b>AGRUMETI</b>	<b>694</b>		<b>0,0</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,1%</b>
Arancio	474	67450	14,2	0,1%	0,1%
Mandarino	2	285	14,3	0,0%	0,0%
Clementina	7	1150	16,4	0,0%	0,0%
Limone	211	30500	14,5	0,0%	0,0%
<b>OLIVETI</b>	<b>52.500</b>	<b>1.495.000</b>	<b>2,8</b>	<b>10,7%</b>	<b>7,5%</b>
<b>VIGNETI</b>	<b>38.109</b>		<b>0,0</b>	<b>7,8%</b>	<b>5,5%</b>
Uva da tavola	5.000	940.000	18,8	1,0%	0,7%
Uva da vino	33.109	4.085.000	12,3	6,8%	4,8%
<b>TOTALE</b>	<b>94.136</b>			<b>19,2%</b>	<b>13,5%</b>

Tabella 54 – Estensione colture arboree – ISTAT 2011

### *Comparto forestale*

Relativamente alla superficie boscata, la provincia di Foggia copre oltre il 60% dell'intera superficie boscata della Regione. Tale situazione, concentrata principalmente nella zona garganica, è legata essenzialmente alla presenza di numerose riserve statali e parchi tra cui si evidenzia il parco Nazionale del Gargano.

Le latifoglie rappresentano la quota parte principale con quasi 66.500ha su 92.000ha, in particolare si evidenzia un'elevata presenza di Querceti di rovere, roverella e farnia; Cerrete, boschi di farnetto, fragno e vallonea; Altri boschi caducifogli.

Significativa è anche la presenza di conifere offerta dalle pinete di pini mediterranei.

BOSCHI 2007	Puglia	Foggia		
	ha	ha	% su Regione	% su estensione territoriale
<b>BOSCHI</b>	145.889	<b>91.181</b>	62,5%	33,0%
<b>Boschi alti:</b>	<b>143.050</b>	<b>88.441</b>	<b>61,8%</b>	<b>32,1%</b>
Boschi di larice e cembro	0	0	0,0%	0,0%
Boschi di abete rosso	0	0	0,0%	0,0%
Boschi di abete bianco	0	0	0,0%	0,0%
Pinete di pino silvestre e montano	0	0	0,0%	0,0%
Pinete di pino nero, laricio e loricato	1.554	1.554	100,0%	0,6%
Pinete di pini mediterranei	29.012	10.448	36,0%	3,8%
Altri boschi di conifere, pure o miste	777	388	49,9%	0,1%
<b>Totale conifere</b>	<b>31.343</b>	<b>12.390</b>	<b>39,5%</b>	<b>4,5%</b>
Faggete	4.661	4.661	100,0%	1,7%
Querceti di rovere, roverella e farnia	26.254	16.623	63,3%	6,0%
Cerrete, boschi di farnetto, fragno e vallonea	37.289	17.091	45,8%	6,2%
Castagneti	1.165	1.165	100,0%	0,4%
Ostrieti, carpineti	5.050	5.049	100,0%	1,8%
Boschi igrofilii	388	388	100,0%	0,1%
Altri boschi caducifogli	11.653	11.653	100,0%	4,2%
Leccete	16.702	1.653	9,9%	0,6%
Sugherete	0	7.768	0,0%	2,8%
Altri boschi di latifoglie sempreverdi	8.545	388	4,5%	0,1%
<b>Totale latifoglie</b>	<b>111.707</b>	<b>66.439</b>	<b>59,5%</b>	<b>24,1%</b>
<b>Impianti di arboricoltura da legno:</b>	<b>877</b>	<b>777</b>	<b>88,6%</b>	<b>0,3%</b>
Pioppeti artificiali	0	0	0,0%	0,0%
Piantagioni di altre latifoglie	489	388	79,3%	0,1%
Piantagioni di conifere	388	388	100,0%	0,1%
<b>Aree temp. prive di soprassuolo</b>	<b>1.963</b>	<b>1.963</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,7%</b>
<b>ALTRE TERRE BOSCADE</b>	20.024	<b>20.024</b>	100,0%	7,3%
<b>Boschi bassi</b>	<b>3.496</b>	<b>2.719</b>	<b>77,8%</b>	<b>1,0%</b>
<b>Boschi radi</b>	<b>3.765</b>	<b>3.416</b>	<b>90,7%</b>	<b>1,2%</b>
<b>Boscaglie</b>	<b>3.108</b>	<b>2.331</b>	<b>75,0%</b>	<b>0,8%</b>
<b>Arbusteti</b>	<b>17.599</b>	<b>8.317</b>	<b>47,3%</b>	<b>3,0%</b>
<b>Aree boscate inaccessibili o non classificate</b>	<b>4.018</b>	<b>3.241</b>	<b>80,7%</b>	<b>1,2%</b>

Tabella 55 – Estensione boschi – INFC 2007

### Comparto agro-industriale

Come sopra accennato il comparto olivicolo, come per tutto il territorio pugliese, è molto sviluppato. Contestualmente ai 52.000 ha coltivati ad olivo, si evidenzia la presenza di circa 180 frantoi su tutto il territorio provinciale con una spiccata prevalenza di frantoi con tecnologia di estrazione a ciclo

continuo.

anno 2005	Frantoi operativi	Olive molite	Olio prodotto totale	olio prodotto per frantoio	Resa olio	Sansa vergine			Resa sansa vergine %
						TOTALE	centrifughi	pressione	
	n°	ton	ton	ton	%	ton	ton	ton	
Foggia	179	166.151	26.731	149,33	16,09	65.826	54.965	10.466	39,62

*Tabella 56 – Frantoi – AGENCONTROL 2004-2005*

Di contro non si rileva dai vari studi di letteratura la presenza di sansifici sull'intero sul territorio provinciale. Si fa presenza che sono tuttavia presenti sansifici nelle province limitrofe di Bari e BAT, Benevento e Potenza.

Molto importante risulta il comparto vitivinicolo che, con gli oltre 38.000ha dedicati, copre quasi il 40% della produzione regionale. L'unica distilleria rilevata sul territorio provinciale è quella di Carapelle per cui è stata presentata nel 2012 un verifica di assoggettabilità a VIA per una centrale a biomasse da 11MWe alimentata in gran parte a vinacce esauste (fabbisogno stimabile in circa 80.000 t/anno di biomassa tal quale, di cui gran parte vinacce).

Il comparto zootecnico (secondo dati ISTAT 2000) della provincia di Foggia risulta molto sviluppato rispetto al quadro regionale. Seconda rispetto alla provincia di Bari, la provincia di Foggia presenta oltre 30.000 capi bovini-bufalini, di cui circa 13.000 vacche. Rispetto al settore ovino-caprino la provincia di Foggia presenta invece il primato a livello regionale con oltre 120.000 capi su un totale 260.000.

Parallelamente ad un settore zootecnico molto sviluppato la provincia di Foggia ha un importante comparto calliero-caseario con quasi 50 caseifici presenti su un totale di 200 a livello regionale. Rispetto alla produzione di latte e formaggi, l'ISTAT non fornisce dati di livello provinciale o comunale. A livello regionale tuttavia si evidenziano le produzione di seguito riportate.

ISTAT 2010	q.li
Latte di vacca	2.369.246
Latte di pecora	36.336
Latte di capra	8.239
Latte di bufala	10.217
Totale	2.424.038

*Tabella 57 - Numero di unità produttive operanti nel settore lattiero-caseario*

ISTAT 2010		q.li
Latte alimentare trattato igienicamente	Intero	448.771
	Parzialmente scremato	673.438
	Scremato	0
	Totale	1.122.209
Burro		9.216
Formaggi	A pasta dura	6.387
	A pasta semidura	27.593
	A pasta molle	15.281
	Freschi	365.319
	Totale	414.580

*Tabella 58 - Produzione industriale di latte alimentare, di burro e di formaggio*

### ***Potenzialità energetiche dei residui colturali cerealicoli***

#### ***Generalità: le biomasse residuali colturali cerealicole***

Appartengono alla colture cerealicole le piante erbacee della famiglia delle Graminacee o Poacee tra cui possiamo distinguere le seguenti sottofamiglie:

- Graminacee sub Panicoidee: mais, sorgo e molte piante foraggere.
- Graminacee sub Pooidee: grano, avena, riso, orzo, segale.
- Graminacee sub Chloridoidee: tef o teff.

Tutti i cereali sono piante annuali e per lo più di stagione fredda come frumento, triticale, avena, farro, orzo e segale. Sorgo e riso sono invece cereali della stagione calda. La varietà invernale viene seminata in autunno, germina e si sviluppa, quindi diventa dormiente durante l'inverno; la crescita avviene durante la primavera per maturare a inizio estate.

---

I cereali della stagione primaverile vengono seminati all'inizio della primavera per maturare più tardi la stessa estate. Richiedono più irrigazione ma producono meno raccolto rispetto al tipo invernale.

La raccolta viene effettuata a completamento del ciclo di vita della pianta, ossia quando la stessa, una volta prodotti i semi, diventa marrone e secca perché muore. L'operazione è effettuata meccanicamente mediante mietitrebbia che provvede a tagliare, trebbiare e setacciare il campo al singolo passaggio. I residui sono raccolti mediante imballatrici a balle prismatiche o cilindriche, nel caso in cui sia possibile valorizzarle, diversamente vengono interrate direttamente in campo o bruciate.

Il **mais** è una coltura da ciclo freddo localizzata prevalentemente nelle zone irrigue, dove sono garantite le massime producibilità. Le regioni italiane più intensamente sono Veneto, Lombardia, Piemonte e Friuli Venezia Giulia (da sole queste quattro regioni producono circa il 66% di tutto il mais prodotto in Italia); il mais è pochissimo coltivato nell'Italia meridionale, e praticamente assente nelle Isole. Il mais da granella ha una produzione di granella di circa 4-14 t/ha e circa 6-15 t/ha di residui vegetali (tutoli, brattee, foglie e steli). Il rapporto residui-granella è di circa 1,5-1.

Il **frumento tenero** è una coltura da ciclo freddo a medie esigenze idriche. In Italia in pianura padana la produzione è di circa 6-7 t/ha di granella. In Italia centrale possono essere previste rese medie di 5-6 t/ha. Nell'Italia meridionale e insulare le rese medie sono parecchio più basse 2,5-4,5 t/ha e più irregolari da anno ad anno, in conseguenza del peggiore e più irregolare regime idrico. Il rapporto di granella e residui colturali è di circa 1 a 1 ed il prodotto raccolto presenta un'umidità media del 13%.

Le rese ottenibili col **frumento duro** sono ormai dello stesso ordine di grandezza di quelle ottenibili nelle stesse condizioni coi frumenti teneri, per cui la convenienza economica a coltivare l'una o l'altra specie dipende essenzialmente dal valore di mercato della granella e dal regime di contribuzione.

L'**avena** è una coltura da ciclo freddo. In generale negli ultimi anni si sta assistendo un graduale diminuzione delle estensioni dedicate dovuta alla diminuzione degli allevamenti equini, alla minor produttività dell'avena in unità foraggiere rispetto all'orzo, ai limiti d'impiego dell'avena nei

---

mangimi bilanciati causati dall'alto contenuto di cellulosa della granella. L'avena si trova ancora soprattutto diffusa nelle regioni meridionali d'Italia. La produzione di granella varia dai 2,5 t/ha alle 4 t/ha; il rapporto di produzione di residui e granella è circa 0,3-0,4.

**Orzo** è una coltura da ciclo freddo. Rispetto ad altri cereali ha una serie di caratteristiche (basso fabbisogno idrico, tolleranza ad ambienti salini) che gli conferiscono una maggiore adattabilità ad ambienti marginali molto diversi. I quantitativi di granella variano da 2,5 t/ha a circa 6 t/ha, il rapporto di residui prodotti è circa 1-1,4. L'umidità media è di circa il 14%.

Il **Sorgo** è un cereale della stagione calda che bene si adatta ai climi mediamente aridi; buone risposte produttive può infatti dare a irrigazioni limitate, aventi carattere di soccorso. Le molteplici forme di sorgo esistenti sono:

- Sorgo da scope o saggina. L'asse principale del panicolo è molto corto; la pianta viene utilizzata per la produzione di scope. In Italia è poco utilizzata.
- Sorghi zuccherini. Sono piante molto alte, a culmo grosso, con foglie larghe, steli succosi e zuccherini per la presenza nel midollo di notevoli quantità di saccarosio. Ha un'importanza minima e viene impiegato per la preparazione di sciroppi e per l'industria dell'alcool o come coltura foraggera da erbaio.
- Sorghi da foraggio.
- Sorghi da granella. Vengono coltivati per la loro granella che trova utilizzazione per l'alimentazione del bestiame.
- Sorgo da biomassa. Nelle varietà da fibra la parte esterna del culmo è fibrosa, mentre la parte centrale appare, comunque, spugnosa. Dal punto di vista morfologico, tra sorgo da fibra e sorgo zuccherino non si rilevano differenze sostanziali. La composizione analitica della loro pianta, invece, diverge notevolmente tanto da giustificare il differente impiego. Infatti nei due tipi estremi si verifica una diversa destinazione del carbonio organico durante la fotosintesi: nel tipo da fibra prevale la produzione di carboidrati strutturali, in particolare di cellulosa; nel tipo da zucchero, invece, almeno il 30% di tutta la sostanza secca accumulata è costituito da zuccheri semplici.

Le rese di granella conseguibili col sorgo sono variabili secondo l'andamento stagionale: in condizioni molto favorevoli di terreno e di piovosità estiva possono raggiungere 8-9 t/ha di granella; rese medie di 6 t/ha sono da considerarsi buone. Il rapporto di residui prodotti si attesta intorno ai 2,5-3,5 t/ha. Per il sorgo da fibra le producibilità possono variare molto in funzione del tipo di ibrido dalle 2-6 t/ha con rapporti di produzione residui che varia da 5 a 19.

In generale è possibile identificare i seguenti periodi di produzione di paglie

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Frumento												
Sorgo												
Mais												
Avena												
Orzo												

*Tabella 59 - periodi di produzione di paglie*

### ***I sottoprodotto delle biomasse residuali cerealicoli***

I principali sottoprodotti derivanti dalle colture sopra analizzate sono:

1. i cariossidi destinati alla mercato alimentare umano o zootecnico, per tutte le colture cerealicole;
2. le paglie per il grano tenero, grano duro, orzo, avena, riso, miglio, segale e farro;
3. le stoppie residuali per il mais.

Ad oggi le stoppie di mais, che rappresentano la parte residuale dei culmi, non sono valorizzare e vengono direttamente trinciate ed interrate o bruciate in campo.

Le paglie invece hanno come mercato finale predominante quello della zootecnia, seppure, in mancanza di una domanda locale, non mancano casi di mancata valorizzazione e trinciatura o bruciatura in campo. Le paglie sono infatti utilizzate in allevamento come elemento integrativo del foraggio e, soprattutto, come lettiera sul pavimento nelle stalle. La valorizzazione energetica delle stesse rappresenta una buona prospettiva ma necessita di accorgimenti particolari in fase di

---

controllo della combustione e delle emissioni in atmosfera. Il prodotto presenta infatti buone caratteristiche energetiche grazie anche alla bassa umidità, ma si evidenziano anche significativi quantitativi di cloro. La bassa densità della paglia fa sì che tale biomassa necessiti di un trattamento (trinciatura) adeguato del prodotto da immettere in combustione oltre ad un sistema di carico adeguato della camera di combustione con il fine di garantire un buon processo di combustione. La bricchettatura delle paglie in integrazioni ad altre matrici vegetali potrebbe essere una valida soluzione in quanto permetterebbe di immettere in caldaia un combustibile ad elevato valore energetico e caratteristiche chimico-fisiche costanti.

### ***Filiera di raccolta***

La raccolta delle paglie e delle stoppie può essere effettuata mediante le macchine agricole normalmente presenti in una azienda cerealicola.

La raccolta della granella viene effettuata mediante una mietitrebbiatrice, le paglie residuali vengono invece imballate mediante imballatrici a balle prismatiche o cilindriche.

La movimentazione delle balle in campo viene effettuata mediante trattori muniti di forconi di carico o pinze e le balle sono così caricate su carri e rimorchi attrezzati con idonee sponde ed eventuali sistemi di scarico.

### ***Materiali e metodi***

La stima delle biomasse ricavabili dal comparto agricolo delle colture cerealicole fa riferimento alla seguente formula.

*quantitativo LORDO di biomassa t.q. = (l'unità produttiva) x (producibilità di biomassa t.q.)*

*(quantitativo LORDO di biomassa t.q.) x (PCI<sub>w%</sub>) x 10<sup>-4</sup> = **quantitativo LORDO di TEP***

---

Essendo  $PCI_{w\%}$

	$PCI_{s.s.}$	$W_{\%}$	$PCI_{w\%}$
	kcal/kg		kcal/kg
Frumento	4100	14%	3450
Avena	4100	18%	3250

### ***Unità produttive***

Nel caso oggetto di studio ci si è riferiti ai dati comunali ISTAT del V censimento dell'agricoltura del 2000. Gli stessi tuttavia risultano datati e sono stati pertanto riparametrizzati rispetto al dato ISTAT provinciale aggiornato al 2011. Si osserva inoltre che i dati forniti dall'ISTAT da V censimento fanno esclusivamente riferimento agli ettari di frumento e all'estensione totale di tutte le colture cerealicole. Le estensioni relative all'avena, pertanto, sono state stimate proporzionalmente al valore provinciale rilevato dall'ISTAT al 2011.

### ***Producibilità da biomassa t.q.***

I valori di producibilità impiegati fanno riferimento a dati forniti da studi di settore realizzati dall'ENEA che hanno evidenziato un rapporto tra massa residua e producibilità di granella pari a:

- 1 per il frumento,
- 0,3 per l'avena.

Partendo quindi dalla producibilità per ettaro indicata dai dati provinciali ISTAT 2011 si è pertanto stimata una producibilità di paglie per il frumento di circa 3 t/ha e 2.69 t/ha per l'avena.

A questo dato lordo è stato applicato un coefficiente riduttivo pari a 7 % in quanto si è tenuto conto dell'attuale impiego di paglia destinata al mercato zootecnico locale (provinciale). Tale valore è stato stimato considerando il consumo di paglia negli allevamenti di bovini, equini, ovini come di seguito indicato:

---

	capi	kg paglia/gg	paglia t/anno
Equini	1.479	4	2.159
Ovini	97.986	1	17.882
Bovini/Bufalini	8.520	5	15.549
			<b>35.591</b>

*Tabella 60 - Consumo di paglia nel comparto zootecnico*

## Risultati

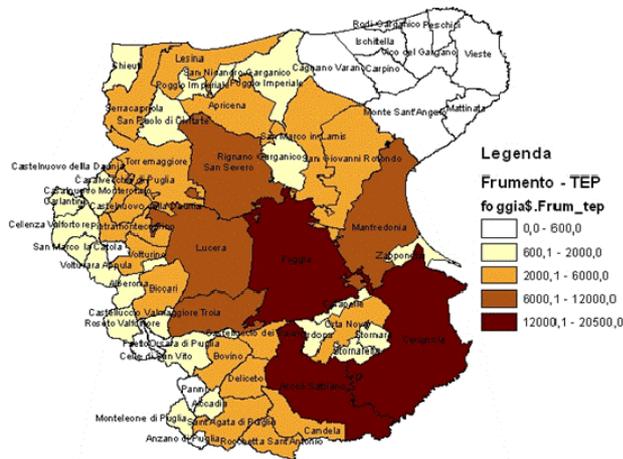


Figura 59 - Potenziale energetico da frumento - TEP

I risultati hanno evidenziato un importante potenziale ottenibile dalla valorizzazione delle paglie da frumento, pari a circa 170.000 TEP.

I valori maggiori si evidenziano per Cerignola, Foggia e Ascoli Satriano che insieme coprono il 30% del totale provinciale.

I valori di densità energetica hanno permesso di evidenziare come distretto energetico quello composto dai seguenti comuni.

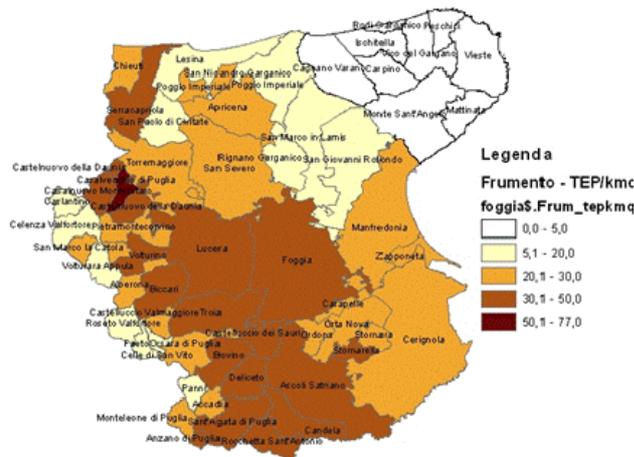


Figura 60 - Potenziale energetico da frumento - TEP/kmq

Comune	TEP	TEP/kmq
Casalvecchio di Puglia	2.432,7	76,7
Castelluccio dei Sauri	2.390,7	46,6
Castelnuovo della Daunia	2.499,7	41,0
Deliceto	3.611,1	47,7
Foggia	20.431,3	40,2
Lucera	11.693,4	34,5
Pietramontecorvino	2.105,3	29,6
Rocchetta Sant'Antonio	2.795,5	38,9
Sant'Agata di Puglia	5.631,8	48,6
Stornarella	1.410,4	41,6
Troia	7.421,0	44,4
Ascoli Satriano	15.136,9	45,2
Biccari	3.427,1	32,2
Bovino	2.533,2	30,1
Candela	3.930,7	40,9
Volturino	2.129,3	36,7
	89.580,1	

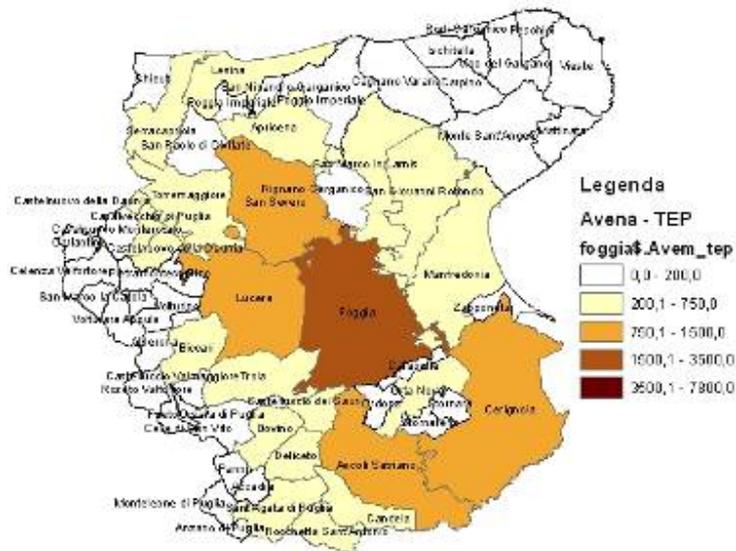


Figura 61 - Potenziale energetico da avena - TEP

Decisamente inferiori sono i valori offerti dalla valorizzazione delle paglie da avena che corrispondono a circa 16.000 TEP.

Di tale quota oltre il 50% è reperibile dal medesimo distretto sopra identificato.

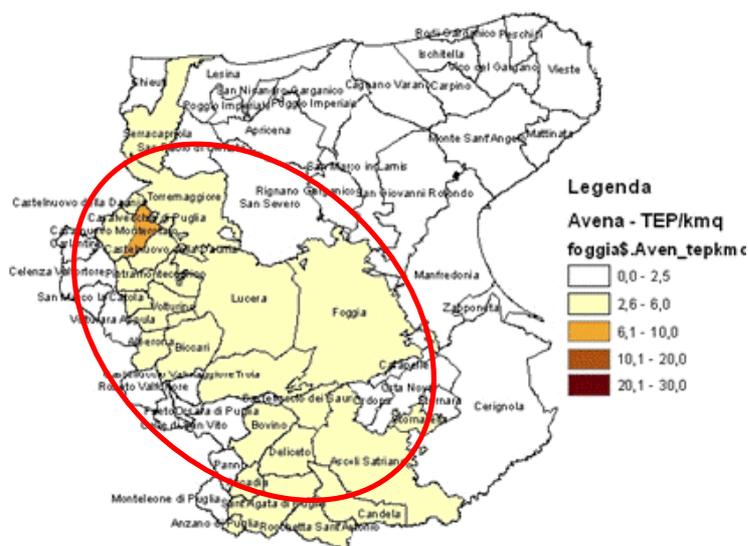


Figura 62 - Potenziale energetico da avena - TEP/kmq

Comune	TEP	TEP/kmq
Casalvecchio di Puglia	218,6	6,9
Castelluccio dei Sauri	210,6	4,1
Castelnuovo della Daunia	227,2	3,7
Deliceto	320,7	4,2
Foggia	1.826,6	3,6
Lucera	1.053,9	3,1
Pietramontecorvino	190,7	2,7
Rocchetta Sant'Antonio	252,9	3,5
Sant'Agata di Puglia	506,7	4,4
Stornarella	127,0	3,7
Troia	660,5	4,0
Ascoli Satriano	1.350,2	4,0
Biccari	315,9	3,0
Bovino	225,6	2,7
Candela	353,0	3,7
Volturino	193,8	3,3
	8.033,9	

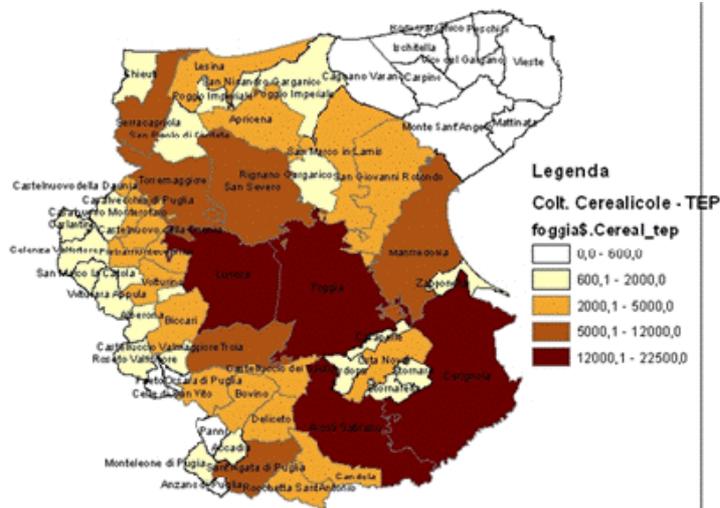


Figura 63 - Potenziale energetico da residui cerealicoli - TEP

Considerando congiuntamente le due colture è possibile ottenere un potenziale energetico provinciale da colture cerealicole pari a circa 190.000 TEP.

Oltre il 50% di tale cifra è concentrato nel distretto sopra indicato. La quota parte principale è quella ottenibile dal frumento (circa il 90%).

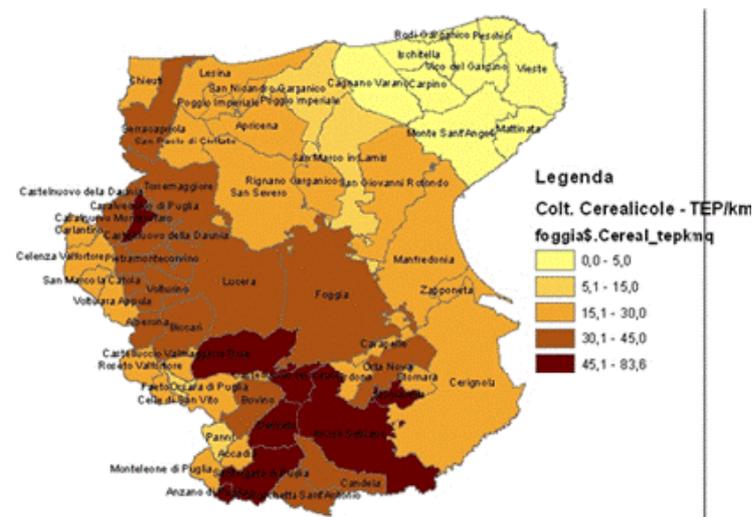


Figura 64 - Potenziale energetico da residui cerealicoli - TEP/kmq

Comune	TEP	TEP/kmq
Casalvecchio di Puglia	2.651.3	83,6
Castelluccio dei Sauri	2.601.4	50,7
Castellnuovo della Daunia	2.726.8	44,7
Deliceto	3.931.7	52,0
Foggia	22.257.9	43,8
Lucera	12.747.4	37,6
Pietramontecorvino	2.296.0	32,3
Rocchetta Sant'Antonio	3.048.3	42,4
Sant'Agata di Puglia	6.138.5	53,0
Stornarella	1.537.4	45,4
Troia	8.081.5	48,3
Ascoli Satriano	16.487.1	49,3
Biccari	3.743.1	35,2
Bovino	2.758.8	32,8
Candela	4.283.8	44,6
Volturino	2.323.1	40,0
	97.614.0	

---

- ***Potenzialità energetiche dei residui di potatura delle colture arboree***

***Generalità: le biomasse residuali di colture arboree***

In Italia le biomasse residuali del settore agricolo derivati dalla pratica della potatura producono ingenti quantità di scarti legnosi che allo stato attuale non vengono ancora adeguatamente valorizzati. Lo sfruttamento delle potature a fini energetici può essere realizzato con lo scopo di vendere l'energia prodotta o per l'autoconsumo della stessa; tali obiettivi appartengono a logiche differenti ma sicuramente non antitetiche.

Sia nel caso di grandi centrali che nel caso di piccoli impianti, è fondamentale che si sfrutti quanto più possibile biomassa locale per assicurare la sostenibilità energetica ed ambientale della filiera, riducendo al minimo l'energia grigia utilizzata (l'energia associata ai processi di produzione dei diversi combustibili). Senza dubbio l'utilizzo in piccoli impianti distribuiti sul territorio (grazie alla possibilità di progettarli in assetto cogenerativo) offre elevati vantaggi ambientali ed energetici, ma non mancano casi in cui processi di trattamento molto spinti della biomassa, l'impiego di caldaie con bassi rendimenti, inefficienze nella fase di movimentazione, azzerino o riducano sensibilmente i benefici attesi.

Come meglio specificato di seguito, ad oggi non esiste un mercato specifico di valorizzazione dei residui agricoli di potatura, se non per pezzature significative (> di 15 cm) che vengono destinate a mercati locali per la combustioni in camini e/o stufe.

Solo negli ultimi anni, specialmente nelle regioni ad elevata vocazione agricola ed interessate da colture olivicole (Puglia, Sicilia, Calabria), grazie anche alle diverse tecnologie di raccolta presenti sul mercato, si sta diffondendo la pratica di raccolta e trattamento delle potature da destinare al settore energetico. La penetrazioni di tale filiere è tuttavia ancora molto scarsa.

***La potatura: Stato dell'arte della pratica agricola***

Gli interventi di potatura sono volti ad aumentare e favorire la produttività della pianta. In campo agricolo la potatura si connota come un'operazione fondamentale, i cui scopi principali possono

---

essere così sintetizzati:

- recuperare o ringiovanire la chioma grazie all'elevato numero di gemme a legno e la notevole capacità di germogliamento conseguente al taglio;
- incrementare la fruttificazione;
- assecondare la forma naturale cercando comunque di aumentare il calibro e limitare l'altezza;
- ottimizzare il lavoro di gestione delle piante permettendo di effettuare con la massima rapidità e sicurezza le operazioni manuali da compiere sulla chioma.

In genere la produzione delle potature è compresa tra 1,5 t/ha e 5 t/ha, l'elevata variabilità è legata alle caratteristiche di seguito riportate: tipologia di coltura, forma di allevamento, densità di piantagione, portinnesti, cultivar, età media degli impianti, condizioni agronomiche produttive, caratteristiche topografiche del terreno.

Vi sono diverse tipologie di potatura, da applicare a seconda dello stadio di crescita della pianta o delle sue condizioni generali di salute, e possono essere così suddivise:

#### 1. Potatura Secca

- a. Potatura di Trapianto
- b. Potatura di Allevamento
- c. Potatura di Mantenimento
- d. Potatura di Contenimento
- e. Potatura di Ringiovanimento
- f. Potatura di Produzione

#### 2. Potatura Verde

La potatura di allevamento, specifica per le piante giovani, è mirata ad eliminare i difetti di crescita che in futuro potrebbero creare problemi alla fisionomia e alla struttura dell'albero.

La potatura di mantenimento, da prevedersi nel corso della fase adulta dell'albero, è finalizzata a conservare condizioni di ottima vitalità.

La potatura di produzione intende regolare la periodicità della produzione nel suo complesso, nonché migliorarla dal punto di vista qualitativo – quantitativo. L'entità dell'intervento varia a secondo della specie di piante: per esempio per il pero ed il melo, che fruttificano sui rami vecchi, gli interventi devono essere misurati, se si vuole massimizzare la produzione; mentre per altre specie che fioriscono e fruttificano sui rami dell'anno, gli interventi devono essere drastici se si vuole incrementare la fioritura o la fruttificazione. L'intervento di potatura di produzione va eseguita durante il periodo di riposo vegetativo della pianta, verso la fine della stagione invernale, quanto la pianta si sta preparando per la nuova vegetazione.

La potatura verde è una pratica che serve ad esporre i fiori ombreggiati al sole in modo da favorire la maturazione, e che, per questo, deve essere leggera.

Le analisi successive verranno eseguite considerando soltanto le potature di produzione, perché rappresentative di un quantitativo significativo di residui. I periodi temporali di potatura variano ovviamente da coltura a coltura, nonché dalle diverse aree geografiche. In generale è possibile identificare i seguenti periodi di taglio.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Melo												
Pero												
Albicocco												
Pesco												
Susino												
Nocciolo												
Mandorlo												
Actanidia												
Agrumi												
Vite												
Olivo												

Tabella 61 - periodi di potatura

---

### *Sottoprodotti agricoli ad uso energetico*

I residui di potatura si presentano come materiale non omogeneo costituito da foglie, da sarmenti le cui dimensioni variano da qualche millimetro a massimo 6-7 cm a seconda dell'età della pianta e da rami dalle dimensioni, anche maggiori di 15 cm per gli oliveti. Quantitativi maggiori di foglie sono riscontrabili negli oliveti rispetto alle restanti colture.

Allo stato attuale non esiste un mercato specifico di destinazione, ad eccezione dei pezzi maggiori di 15-20cm utilizzati come legna da ardere nel mercato locale; sul totale del materiale potato le quantità interessate sono comunque poco significative. Nelle regioni meridionali, tuttavia, negli ultimi 10÷15 anni si sono diffuse piccole roto-imballatrici e imballatrici parallelepipedo che producono delle balle di circa 20÷30kg che sono impiegate nell'ambito della ristorazione (forni a legna).

L'umidità associata ai prodotti è strettamente associata al periodo di potatura ed alle modalità di essiccamento in campo. Per il tal quale è possibile considerare come valori di umidità quelli riportati di seguito tendendo presente che, nei casi di essiccamento in campo, bisogna considerare un abbattimento di circa 10÷15% di umidità (oltre alla perdita di un significativo quantitativo di foglie negli oliveti).

	Vigneti	Oliveti	Frutteti	Agrumeti
Umidità	55-40%	50-40%	55-40%	55-40%

*Tabella 62 - Valori di umidità sul tal quale*

Nella determinazione della producibilità media degli scarti agricoli provenienti dalle diversi colture, riveste un ruolo fondamentale la determinazione della tipologia di sesto di impianto e forma di allevamento; solo così si può, successivamente, valutare la densità di piante per ettaro di superficie coltivata.

### *Vite*

La vite presenta una vasta adattabilità al clima e presenta quindi un immenso areale di coltivazione. La viticoltura italiana è caratterizzata da una notevole varietà di ambienti pedoclimatici, di vitigni, di

---

portinnesti e di tradizioni locali che hanno contribuito alla diffusione di numerosi sistemi di allevamento e potatura.

La vitis è un genere di piante arbustive della famiglia delle Vitacee i suoi usi sono legati a diverse produzioni tra cui il vino e derivati della vinificazione, produzione di uva da tavola, uva passa, bevande e prodotti di vario tipo a base di uva. Sicuramente i comparti produttivi più interessanti sono quelli della produzione di uva da vino e di uva da tavola.

Come per tutte le colture la forma di allevamento deve consentire la migliore utilizzazione delle risorse ambientali (luce, acqua, terreno), in modo da rendere possibile il conseguimento di adeguati standard quanti-qualitativi della produzione.

In generale comunque le forme di allevamento e i sesti di impianto dipendono dalle varie esigenze del viticoltore in funzione del tipo di terreno, pendenza e clima. Possono quindi variare secondo l'altezza del fusto, la direzione dello spazio, la copertura della superficie, la densità di impianto, il tipo di potatura, la carica di gemme.

È possibile generalizzare che tutti i vigneti per la produzione di uva da tavola puntano principalmente su un elevato vigore vegetativo e produttivo, mentre quelli per la produzione di uva da vino sul contenimento del vigore ed una bassa densità di piante per ettaro. Le produzioni di residui di potatura, quindi, risultano sicuramente superiori per le produzioni di uva da tavola rispetto a quelle di uva da vino. Nella viticoltura da mensa, infatti, la forma di allevamento più sviluppata è sicuramente il tendone, costituita da una copertura continua su tutto il terreno, che poggia su un'impalcatura di pali (alti circa 2 m) e fili di ferro zincato; i tralci sono disposti a raggiera. I sesti di impianto tipici sono di circa 2,5x2,5 o 3x3m (per un totale di circa 1100-1600 piante/ha).

Questa forma di allevamento permette di avere una distinzione tra vegetazione e produzione che in questi casi è molto elevata con rese che possono arrivare facilmente a 1000 quintali ad ettaro.

Nei vigneti per la produzione di uva da vino, invece, la forma di allevamento più diffuso è il guyot, caratterizzato dalla struttura semplice, da un buon arieggiamento, da una buona esposizione delle foglie e da un elevato rapporto qualità/produzione. Al fini di migliorare la produzione qualitativa

---

dell'uva la vigoria di tale allevamento, ma in generale di tutte le produzioni da vino, è tenuta decisamente bassa con numerose potature verdi come mostrato nelle immagini seguenti.

### ***Olivo***

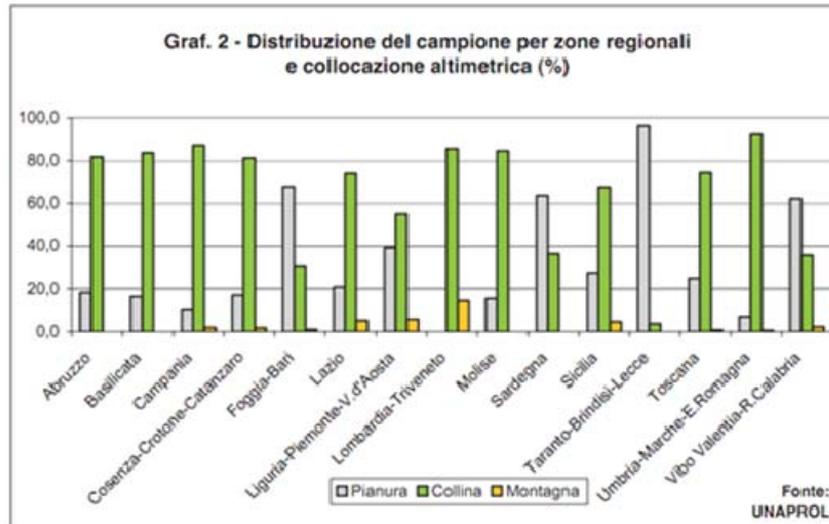
L'olivo è una pianta mediterranea, come tale essa ha bisogno di molta luce, aria ed ha bisogno della maggior massa di foglie per dare buoni risultati produttivi. Le forme di allevamento cambiano da zona a zona, da varietà a varietà ma, soprattutto, in funzione del tipo di raccolta da praticare.

Strettamente connessi al tipo di cultivar sono i sesti di impianto impiegati che pertanto possono essere sommariamente suddivisi per aree geografiche tra Centro e Sud:

- per le zone del centro Italia, dove sono diffuse cultivar a bassa vigoria si preferisce il sesto a media densità, 5 x 6 m o 6 x 6 m (per un totale di 300-400 piante/ha);
- per il Sud è più largamente usato il sesto di 7 x 6 m, 7 x 7 m (per un totale di 150-250 piante/ha), viste le dimensioni maggiori delle piante.

Oggi giorno, per massimizzare la produzione e ridurre i costi di gestione e raccolta degli uliveti, si stanno sempre più diffondendo sesti di impianto di carattere intensivo con cultivar di piccole dimensioni (4 x 2 m o 4 x 1 m, per un totale di 1200-1500 piante/ha).

L'accrescimento della chioma e quindi la produzione di olive dipende fortemente dalla quantità di luce ed aria che la pianta è in grado di captare. A parità di sesto di impianto, infatti, la vigoria degli uliveti risulta massima nelle zone collinari rispetto alla pianura ed alla montagna. Nella maggior parte d'Italia, le zone collinari sono infatti quelle maggiormente interessate dall'olivicoltura, mentre per il Sud Italia la pianura.



*Figura 65 - Diffusione oliveti per zona altimetrica<sup>21</sup>*

### **Conclusioni**

Dalle analisi effettuate si nota come le forme di allevamento cambiano da coltura a coltura, da zona a zona, da varietà a varietà, in funzione del sesto di impianto e della zona climatica, altimetrica e geografica.

Per i **vigneti**, indipendente dalle specie, aree geografiche e climatiche è possibile identificare due grandi categorie in funzione della tipologia di produzione di uva:

- Categoria 1 – i vigneti destinati alla produzione di uva da tavola;
- Categoria 2 – i vigneti destinati alla produzione di uva da vino.

Più complesso è il discorso relativo agli **oliveti**. Per tale coltivazione i principali parametri che possono influenzare la produzione di biomasse agricole sono: la tipologia di cultivar e la relativa forma di allevamento e sesto di impianto. La definizione di macrocategorie può far pertanto

<sup>21</sup> UNAPROL 2008 - Filiera olivicola: analisi strutturale e monitoraggio di un campione di imprese

---

riferimento:

- all'impiego di cultivar a vigoria molto elevate nelle regioni del Sud rispetto a quelle del Centro ed ancor più del Nord;
- all'impiego di forme di allevamento, nonché ad una vigoria maggiore per piante coltivate in zone collinari rispetto alla pianura o ancora più alla montagna.

Sicuramente la quota di potatura più interessante per la stima dei residui di biomassa risulta essere quella relativa alle potature di produzione rispetto alle potature verdi o alle altre potature secche.

Di seguito si sintetizzano i periodi di taglio per colture agricole sopra descritte.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Frutteti												
Agrumi												
Vite												
Olivo												

*Tabella 63 - Periodi di potatura di produzione*

### ***Filiera di raccolta***

In ambito agricolo la strutturazione di una filiera di raccolta di residui di potatura dipende dal tipo di coltura interessata, dai quantitativi di biomassa ottenibili e dalle estensioni in gioco.

I casi possibili di attività in campo e di strutturazione della filiera possono essere quelli di seguito indicati a seconda che sia effettuata o meno la raccolta delle potature e del tipo di macchinario viene impiegato.

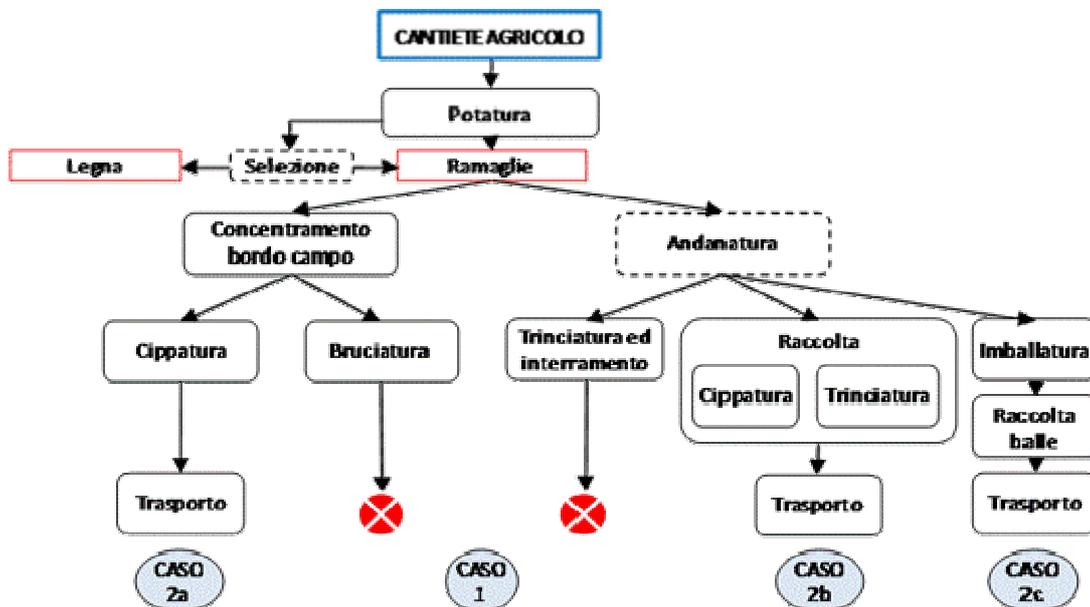


Figura 66 - schema di strutturazioni di filiera di raccolta

Il primo caso fa riferimento alla mancata raccolta di residui; il secondo, invece, tiene conto delle diverse macchine che possono essere impiegate:

1. grandi cippatori su autocarro o biotrituratori trainati con motori diesel - 2A;
2. trincia caricatori o cippatori con cassone a rimorchio che a loro volta scaricano su un mezzo di trasporto posto a bordo campo - 2B;
3. imballatrici che producono rotoballe, o piccole balle cilindriche o parallelepipedo - 2C.

### Potatura

L'operazione è compiuta principalmente a mano (l'incidenza della manodopera su tutto l'intero ciclo è di circa il 30%) con l'ausilio al più di cesoie e seghe azionate idraulicamente o pneumaticamente e, dove possibile, di carri a piattaforma o elevatori per sostituire le scale (in questi casi i tempi di lavoro sono ridotti del 20-30%). La potatura meccanica è scarsamente utilizzata in quanto è poco selettiva, anche se riduce notevolmente i costi e semplifica l'operazione.

---

### *Concentramento*

In seguito alla potatura, le ramaglie sono sparse sul terreno agricolo e, in funzione delle successive attività, è quindi necessario:

1. concentrarle fuori dagli appezzamenti nelle aree più aperte delle capezzagne, se si vuole procedere alla bruciatura;
2. disporle in andane, se si vuole procedere alla raccolta o alla trinciatura.

Nel primo caso l'operazione viene effettuata mediante un rastrello portato da trattore (cingolato o gommato) di piccole dimensioni.



*Figura 67 – Rastrello per concentramento in capezzagna*



*Figura 68 - Girorami in oliveto*

Nel secondo caso vengono impiegate macchine agricole che presentano un fronte di lavoro variabile secondo le varie necessità, ma è sempre necessario avere un prodotto disposto in andane.

L'andanatura è facilmente eseguibile meccanicamente, in presenza di terreni non particolarmente accidentati, con un ranghinatore trainato da una trattrice.

L'operazione comporta due passaggi per interfila e non presenta particolari problemi, se non quello di contribuire in parte, in presenza di terreni con rilevanti quantità di materiale erbaceo, allo sporcamento del prodotto legnoso con terra ed erbe; parte dell'operazione in presenza di ostacoli o

---

di problemi legati alla morfologia del terreno devono essere tuttavia completate manualmente. Il girorami è una macchina munita di una girante o a rotazione meccanica o a rotazione idraulica e necessita di un trattore di potenza minima di 15 kW (versione meccanica) o 37 kW (versione idraulica). La disposizione del girorami sul terreno è regolabile, permettendo la pulizia completa dei filari fin sotto le piante.

In generale nel caso in cui non sia possibile operare meccanicamente per problemi di accesso delle macchine o per terreni accidentati, l'operazione deve essere effettuata *manualmente*.

### ***Bruciatura in campo e trinciatura***

Nel caso in cui non si effettua la raccolta del materiale la pratica più comune è quella bruciatura dei cumuli posti o in capezzagna o in piccole andane, diversamente le potature disposte in andane sono trinciate mediante trinciasarmenti.



*Figura 69 - Trincia-sarmenti in oliveti*



*Figura 70 - Bruciature di ramaglie in oliveti*

Sono macchine a PTO da trattore di piccole - media potenza, dotate o meno di pick-up di raccolta della ramaglie (permettendo di lavorare anche su terreni accidentati) e di un rotore a martelli che trincia il prodotto depositandolo nella parte anteriore.

---

## ***Raccolta***

Completata l'andatura, la raccolta vera e propria del materiale (successivamente ad una selezione manuale dei rami delle dimensioni maggiori di 15-20 cm che vengono utilizzati come legna da ardere specialmente nei vigneti) può essere effettuata per mezzo di macchine specifiche che differiscono principalmente per le modalità di trattamento-raccolta dei residui di potatura. In particolare il materiale può essere:

- trinciato e raccolto;
- condizionato e raccolto.

Il trattamento del materiale in fase di raccolta è un step fondamentale che influenza tutte le successive fasi:

- quella di trasporto e stoccaggio, intervenendo sulle variabili di peso e volume;
- quella di riduzione di pezzatura per la preparazione alla combustione, in quanto i sistemi di cippatura/macinazione lavorano con fattori di carico decisamente ridotti e con capacità produttive maggiori.

Una pezzatura del materiale di raccolta il più possibile ridotta, infatti, permette una semplificazione generale di tutta la logistica dato che il prodotto si comporta quasi come un fluido, semplificando così la movimentazione. Molte tipologie di macchine sviluppate derivano dalla modifica di attrezzature agricole destinate ad altre lavorazioni e sono state progettate per raccogliere da terra le potature già disposte in andana.

Si distinguono due tipologie principali di attrezzature:

- Imballatrici a balle prismatiche e a balle cilindriche di piccole e grande dimensione. Queste ultime necessitano di un mezzo agricolo dotato di forche per la raccolta, mentre le balle possono essere raccolte e caricate sui mezzi di trasporto anche manualmente;
- Trincia-caricatrici che raccolgono il materiale già disposto in andana, lo trinciano e lo caricano in un cassone disposto sul mezzo dalla diversa capacità.

---

Tutte le macchine di seguito descritte sono macchine semoventi che funzionano a presa diretta di potenza dal trattore di traino.

### *Le imballatrici*

Nella figura seguente è mostrata una minirotoimballatrice, una macchina che raccoglie i sarmenti e produce ballete cilindriche. Essa è costituita da un pick-up, lungo circa 120-130 cm, che preleva il materiale (il diametro massimo dei sarmenti che può essere trattato dalla macchina è di 35 mm)



*Figura 71 - Minirotoimballatrice*



*Figura 72 - Rotoimballatrice*

passando a cavallo dell'andana e lo convoglia nella camera dove avviene la pressatura della balle; alcuni modelli sono provvisti anche di rotoroli che eseguono un'azione sfibrante nei confronti dei rami. L'espulsione avviene automaticamente una volta che essa viene confezionata per mezzo di una rete sintetica di contenimento. Il loro utilizzo avviene maggiormente in colture di vite dato le ridotte dimensioni che permettono loro di lavorare in interfile fino a 3 m. Le potenze del trattore di traino devono aggirarsi intorno ai 25-30 kW.

Le rotoimballatrici producono balle cilindriche di dimensioni maggiori rispetto alle minirotoimballatrici.

Queste macchine presentano un pick-up anteriore di 2,25 m di lunghezza, che raccoglie i residui colturali e li convoglia nella camera di compressione a rulli (l'infaldatore può essere munito anche di coltelli per sfibrare il materiale). Il loro utilizzo (vincolato alle dimensioni) trova un'ottima applicazione negli oliveti dove le interfile raggiungono i 5-6 m di

---

larghezza. Le potenze del trattore di traino devono aggirarsi intorno ai 60 kW. Problemi possono sorgere dalle dimensioni dei residui colturali, infatti, a seconda dell'intervallo di potatura, è possibile trovare branche con diametri di 50-80 mm, che causano stress di tipo meccanico non indifferente alla macchina. Un'altra tipologia di ballesta, ma di forma prismatica, è prodotta dalle imballatrici prismatiche. Si tratta di piccole imballatrici che hanno un principio di funzionamento del tutto simile alle imballatrici sopra descritte. La macchina trainata da un trattore, passando sopra l'andana, raccoglie e compatta i sarmenti raccolti mediante un meccanismo di compressione (a stantuffo) che genera balle a forma di parallelepipedo.

Le potenze impegnate dal trattore che le traina sono basse e giungendo fino a 70 kW. La lunghezza del pick-up può arrivare a 1,5m rendendo tali imballatrici adatte alla raccolta di potature di vite; piccole modifiche sulla camera di compressione, sullo stantuffo e sul tagliente laterale, permettono di raccogliere anche potature di olivo fino a 70mm.



*Figura 73 - Imballatrice prismatica per sarmenti*



*Figura 74 - Mini-imballatrice con sistema di carico in vigneto*

Uno dei problemi fondamentali legato all'impiego di queste macchine è la necessità di un ulteriore passaggio per la raccolta delle miniballe o delle rotoballe. Alcuni modelli di mini-imballatrici hanno risolto il problema mediante un sistema di accumulo e scarico di balle integrato. Tali macchine sono tuttavia adatte a raccogliere solo ramaglie fino a 35mm di diametro ed hanno una capacità di circa 7 balle, ossia 300-400 kg.

### ***La trincea - raccogliatrice***

Fanno parte di questa categoria diverse tipologie di macchine che riducono di pezzatura il materiale raccolto:

1. le carica-trinciaraccogliatrici a grande e bassa capacità di stoccaggio:
  - a) in big-bag
  - b) in cassoni esterni
  - c) in cassoni accoppiati alla macchina
2. macchine raccogliatrici con biotriturature incorporate associati a rimorchi per lo scarico del cippato.

Le prime sono caricatrinciaraccogliatrici sono macchine che derivano dalle trinciasarmenti; esistono modelli semiportate o portate del tutto da trattori con potenza che variano da 30 kW a 75 kW.

Il materiale viene prelevato dal suolo, viene trinciato per mezzo di un rotore fornito di mazze e viene trasferito in un cassone per la raccolta. I pick-up variano secondo i modelli da 1,3 m a 2,4 m. Il materiale raccolto può essere scaricato direttamente in cassoni ribaltabili (con diverse altezze di scarico fino ad un massimo di circa 3 metri; i volumi possono variare dai modelli da 1-8 mc.



*Figura 75 - Caricatrinciaraccogliatrice*

Altri modelli permettono di scaricare il prodotto raccolto in big-bag dalle dimensioni di circa 0.8mc o cassoni da circa 0.5mc. Il problema di questi sistemi, come per le imballatrici, è la necessità di un ulteriore passaggio per la raccolta del materiale.



*Figura 76 - Trinciaraccogliatrici con scarico in big-bag o cassoni*

Una particolare trinciaraccogliatrice è quella derivante da un biotrituratore semovente lievemente modificato a cui è associato un pick-up di raccolta. Tutto il sistema scarica direttamente su un

rimorchio di grande capienza da un'altezza che può variare dai 2 ai 3 m secondo il modello del biotrituratore. Il rimorchio può essere trainato in linea con una trattore o parallelamente ad esso; la trattrice necessaria al traino di questa trinciaraccogliitrice deve avere una potenza di circa 44 kW e 51 kW. La capacità di raccolta dipende quindi dalla tipologia di rimorchio utilizzato, permettendo una buona riduzione dei prezzi per grandi capacità di stoccaggio.



Figura 77 - Trinciaraccogliitrice con biotrituratore

### Materiali e metodi

Come per le colture cerealicole la stima delle biomasse ricavabili dal comparto agricolo delle colture arboree fa riferimento alla seguente formula.

$$\text{quantitativo LORDO di biomassa t.q.} = (\text{l'unità produttiva}) \times (\text{producibilità di biomassa t.q.})$$

$$(\text{quantitativo LORDO di biomassa t.q.}) \times (\text{PCI}_{w\%}) \times 10^{-4} = \text{quantitativo LORDO di TEP}$$

Essendo  $\text{PCI}_{w\%}$

	$\text{PCI}_{s.s.}$	$W_{\%}$	$\text{PCI}_{w\%}$
	kcal/kg		kcal/kg
Oliveti	4200	44%	2096
Vigneti, agrumeti, frutteti	4300	47%	2050

### *Unità produttive*

Nel caso oggetto di studio ci si è riferiti ai dati comunali ISTAT del V censimento dell'agricoltura del 2000. Gli stessi tuttavia risultano datati e sono stati pertanto riparametrizzati rispetto al dato ISTAT provinciale aggiornato al 2011.

### *Le imballatrici Producibilità di Biomassa*

Per il presente studio si è utilizzato un approccio diretto legato a diverse **prove di raccolta effettuate in campo** da vari soggetti. Ad oggi, infatti, grazie ai numerose prove realizzate per testare e confrontare le differenti macchine raccogliatrici presenti sul mercato, sono disponibili una serie di dati reali che possono essere un ottimo indicatore delle effettive producibilità di residui per coltura.

Di seguito, si riporta un bench di alcuni risultati di studi condotti da varie Università, istituti di ricerca, nonché da aziende private operanti nel settore.

Vite						
Sesto di impianto	Piante/Ha	Età impianto	Produzione potato	Produzione media annuale	Umidità sul tal/quale	Fonte
2,5 * 2,5	1601	6	3,7	3,7	50	L'informatore agrario 39/2000
3,0 * 3,0	1112	12	2,6	2,6	50	L'informatore agrario 39/2000
3,0 * 3,0	1600	--	2,1	2,1	44	Arsia - La filiera legno energia 2009
<b>Media - produzione uva da tavola</b>				<b>2,8</b>	<b>48</b>	
3,2 x 1,2 m	2600	8	0,61	3,6	44,7	L'informatore agrario 74/2011
3,9 x 1,8 m	1420	18	0,4	3,6	44,8	L'informatore agrario 74/2011
<b>Media - produzione uva da vite</b>				<b>3,6</b>	<b>44,7</b>	

*Tabella 64 - dati di prove di raccolta in campo, fonte: AA.VV.*

Oliveti							
Sesto di impianto	Piante/Ha	Età impianto	Produzione potato	Produzione media annuale	Umidità sul tal/quale	giorni raccolta dalla potatura	Fonte
8,5 * 8,5	139	150	19,0	3,80	41	7	L'Informatore Agrario • 37/2008
7 * 5	286	8	4,6	4,60	24	14	Agriconsulting
7 * 5	286	5	3,9	3,90	35	6	Agriconsulting
7 * 5	260	14	13,7	--	39	--	Arsia - La filiera legno energia 2009
6 * 6	--	40	8,3	4,2	25	--	Sherwood, foreste ed alberi oggi. Supp.2 - nov.2010

*Tabella 65 - dati di prove di raccolta in campo, fonte: AA.VV.*

L'elevata varietà della producibilità di residui per gli oliveti è legata al gran numero di cultivar e sestini di impianto che variano in funzione delle varie zone climatiche, altimetriche e geografiche.

Per i **vigneti** è possibile distinguere due grandi macrocategorie associabili a vigneti dedicati alla produzione di uva da tavola e vigneti dedicati ad uva da vino.

Nello specifico per il settore dell'**olivicoltura**, Agriconsulting S.p.A., a seguito di uno studio bibliografico delle prove effettuate in campo al 2007 (l'immagine di sintesi è riportata di seguito), ha identificato dei valori che ragionevolmente tengono conto delle reali situazioni che si presentano in campo per le varie aree geografiche, climatiche ed altimetriche.

Zona altimetrica	t <sub>iq</sub> /ha		
	Nord	Centro	Sud
Montagna interna	1,6	2,5	3,5
Montagna litoranea	2,25	2,75	3,75
Pianura	2	3	4
Collina interna	3	3,5	4,5
Collina litoranea	2,75	3,25	4,25

*Tabella 66 - Parametri di producibilità di biomassa*

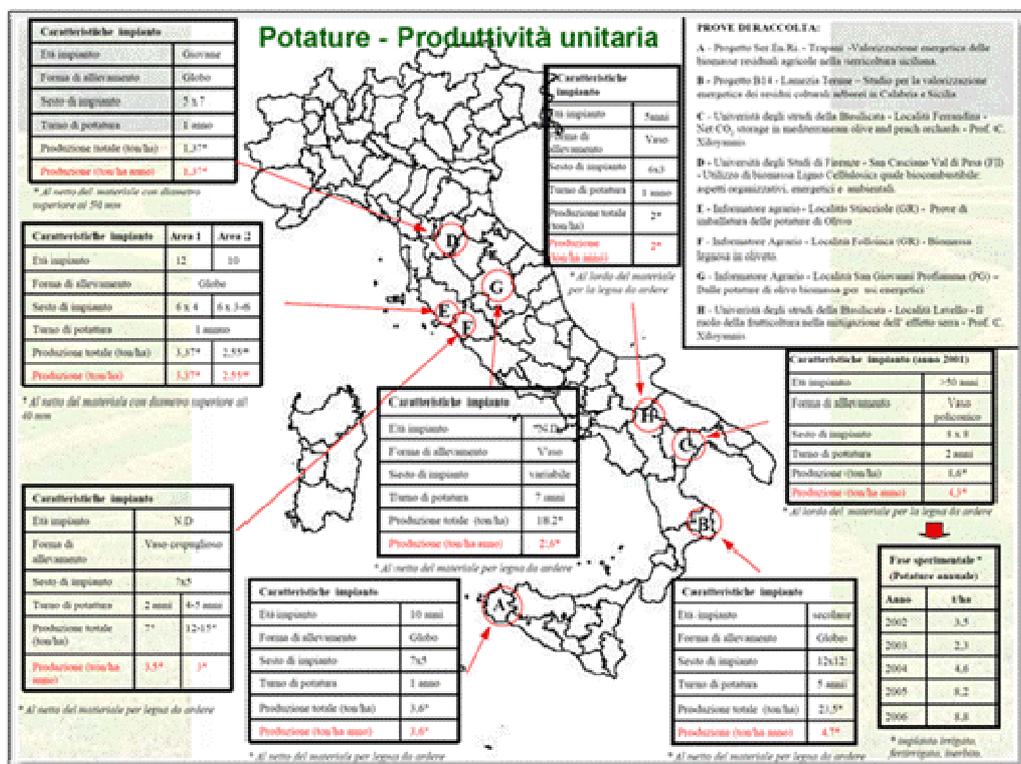


Figura 78 - Prove in campo di raccolte di potature di olivo<sup>22</sup>

In sintesi l'approccio utilizzato per il presente studio, fa riferimento a quanto di seguito indicato.

I parametri di producibilità lorda di residui che saranno considerati sono:

- Vigneti:
  - per produzione di uva da tavola: 3 t<sub>tq</sub>/ha
  - per produzione di uva da vino: 2 t<sub>tq</sub>/ha
- Oliveti: saranno impiegati i parametri di producibilità proposti da Agriconsulting per il Sud:

<sup>22</sup> "Olivicoltura e bioenergia. Lo stato dell'arte in Italia", Agriconsulting S.p.A., 2007

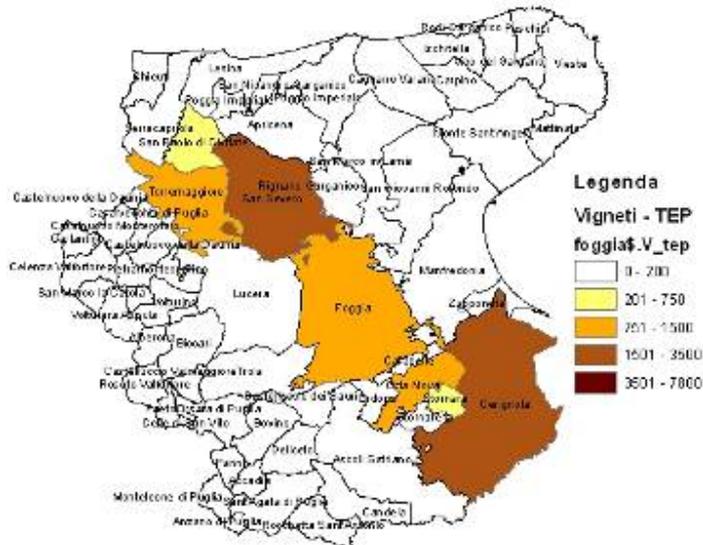
---

Zona altimetrica	Montagna interna	Montagna litoranea	Pianura	Collina interna	Collina litoranea
t <sub>q</sub> /ha	3,5	3,75	4	4,5	4,25

*Tabella 67 - Parametri di producibilità di residui da oliveti*

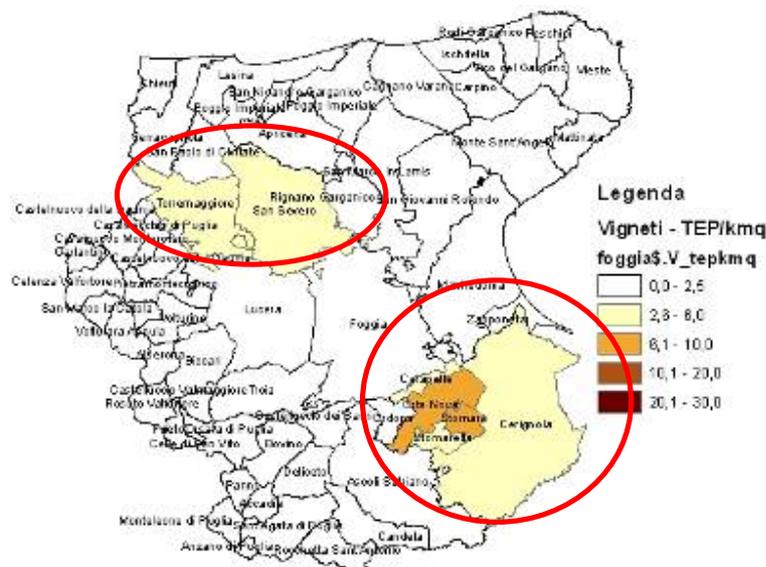
La scansione temporale delle attività di raccolta e reperimento della biomassa fa riferimento al quadro sinottico presentato nei paragrafi precedenti opportunamente calato sulle realtà e le specie presenti nelle aree di studio.

## Risultati

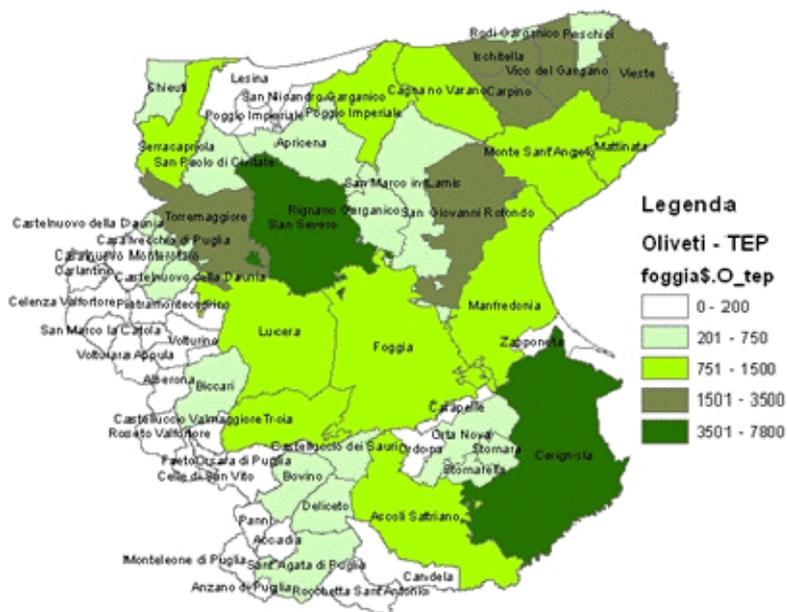


I risultati hanno evidenziato un potenziale provinciale derivabile dalla valorizzazione delle potature di vigneti pari a circa 43.000 t/anno di tal quale, ossia circa 9.000 TEP. I comuni di maggiore interesse risultano essere Cerignola, San Severo, Foggia, Ortanova e Torremaggiore che insieme coprono quasi l'85% del potenziale provinciale.

I dati di densità energetica evidenziano come siano identificabili due distretti energetici come indicato in tabella.

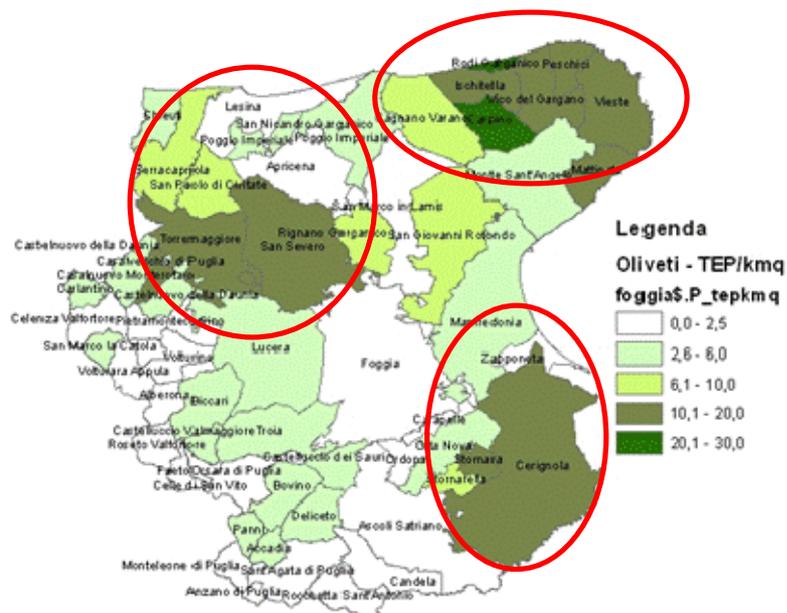


	TEP	TEP/kmq
<b>Distretto 1</b>	<b>1.114</b>	
Stornara	266	7,92
Orta Nova	848	8,17
Cerignola	2.966	5,00
<b>Distretto 2</b>	<b>2.829</b>	
Torremaggiore	1.197	5,74
San Severo	1.632	4,90

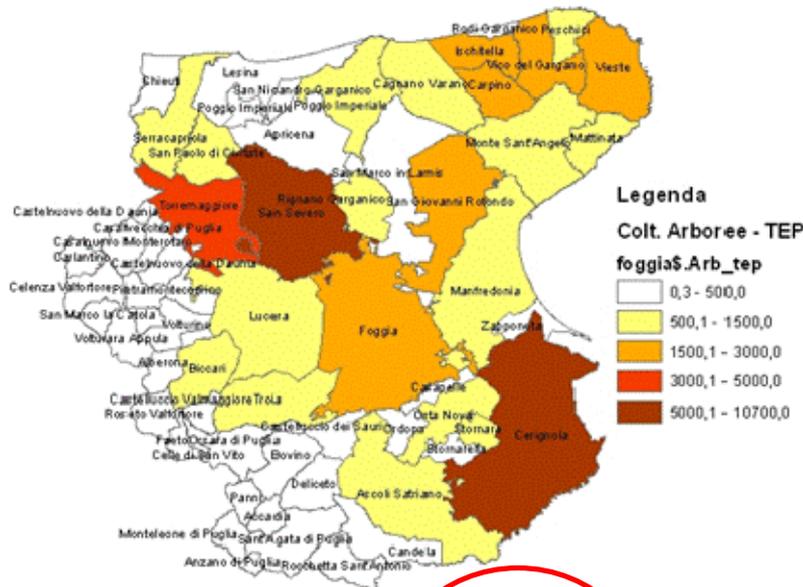


Decisamente più interessante è il potenziale derivabile dalla valorizzazione energetica delle potature di olivo che corrispondono a circa 210.000 t/anno di tal quale, ossia 44.000 TEP per l'intera provincia.

La distribuzione territoriale è abbastanza uniforme con tre principali distretti identificabili con i comuni di seguito indicati.

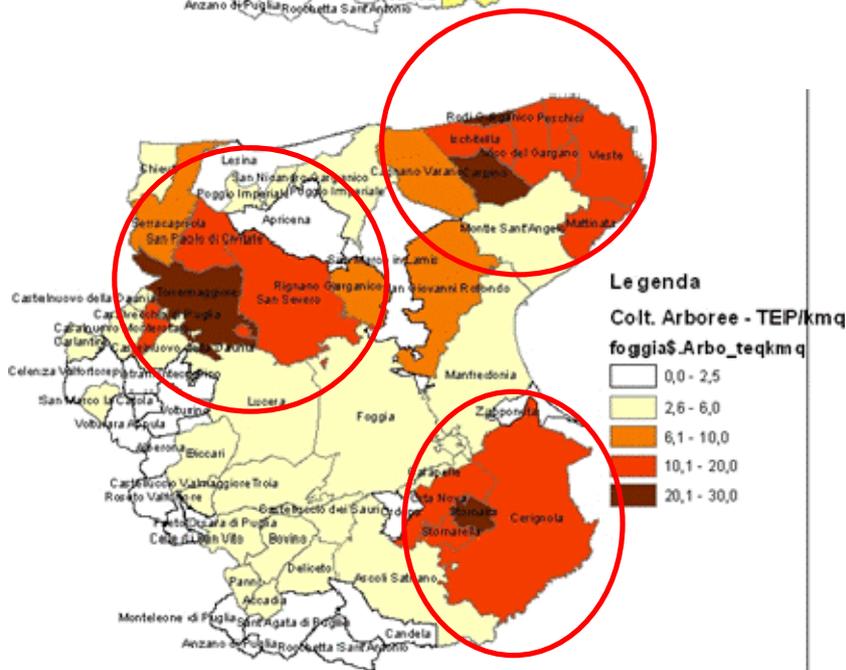


	TEP	TEP/kmq
<b>Distretto 1</b>	<b>8.475</b>	
Stornara	483	14,3
Stornarella	270	8,0
Cerignola	7.722	13,0
<b>Distretto 2</b>	<b>9.136</b>	
San Paolo di Civitate	730	8,1
San Severo	3.598	10,8
Serracapriola	1.322	9,2
Casalvecchio di Puglia	321	10,1
Torremaggiore	3.165	15,2
<b>Distretto 3</b>	<b>12.042</b>	
Carpino	2.048	24,8
Ischitella	1.646	18,8
Mattinata	1.397	19,2
Peschici	655	13,4
Rignano Garganico	639	7,2
Rodi Garganico	397	30,0
Cagnano Varano	976	6,1
Vico del Gargano	1.647	14,9
Vieste	2.636	15,7



Cumulando le due culture, i risultato complessivi mostrano valori decisamente interessanti par iad un potenziale provinciale di circa 53.000 TEP di cui oltre l'80% legato alle potature di oliveti.

I comuni più interessanti sono Cerignola, San Severo e Torre Maggiore; tuttavia, valutando i valori di densità energetica, si possono identificare 3 potenziali distretti come di seguito indicato.



	TEP	TEP/kmq
<b>Distetto 1</b>	<b>12.988</b>	
Cerignola	10.688	18,0
Orta Nova	1.149	11,1
Stornara	749	22,3
Stornarella	402	11,9
<b>Distetto 2</b>	<b>12.876</b>	
San Paolo di Civitate	952	10,5
San Severo	5.230	15,7
Serracapriola	1.333	9,3
Torremaggiore	4.362	20,9
Casalvecchio di Puglia	351	11,1
Rignano Garganico	649	7,3
<b>Distetto 3</b>	<b>11.448</b>	
Carpino	2.048	24,8
Ischitella	1.648	18,9
Mattinata	1.398	19,2
Peschici	655	13,4
Rodi Garganico	397	30,0
Cagnano Varano	976	6,1
Vico del Gargano	1.653	15,0
Vieste	2.672	16,0

---

▪ **Potenzialità energetiche dei prodotti e sottoprodotti forestali**

**Generalità: le biomasse residuali di colture forestali**

**La gestione forestale**

Ad oggi non esiste una definizione chiara e condivisa di bosco. Una autorevole definizione, recepita anche nell'ultima versione dell' Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC), è quella della FAO che si basa su valori soglia di estensione e larghezza delle unità boscate, della copertura del terreno da parte delle chiome ed infine dell'altezza potenziale della vegetazione arborea. Tale definizione identifica il bosco come:

*Territorio con copertura arborea maggiore del 10% su un'estensione maggiore di 0,5 ha. Gli alberi devono poter raggiungere un'altezza minima di 5 m a maturità in situ. Può trattarsi di formazioni chiuse o aperte. Soprassuoli forestali giovani, anche se derivati da piantagione, o aree temporaneamente scoperte per cause naturali o per l'intervento dell'uomo, ma suscettibili di ricopertura a breve termine secondo i requisiti sopra indicati, sono inclusi nella definizione di bosco. Sono inoltre inclusi: vivai forestali e arboreti da seme (che costituiscono parte integrante del bosco); strade forestali, fratte tagliate, fasce tagliafuoco e altre piccole aperture del bosco; boschi inclusi in parchi nazionali, riserve naturali e altre aree protette; barriere frangivento e fasce boscate di larghezza superiore a 20 m, purchè maggiori di 0,5 ha. Sono incluse anche le piantagioni finalizzate a scopi forestali comprese quelle di alberi da gomma e le sugherete.*

Le superfici boscate sono in genere composte da specie arboree suddivise in:

- **Conifere** appartenenti al gruppo delle Gimnosperme e prevalenti in climi freddi alpini. Tra le famiglie di interesse riscontriamo le Pinacee, Taxodiaceae, Araucariaceae, Cephalo Taxaceae, Cupressaceae e tra le specie più significative il Pino, Abete, Cipresso, Larice. Le conifere presentano un fusto molto ramoso con foglie quasi sempre aghiformi. Il legno ricavabile è di grande qualità, tant'è che le conifere hanno una grande importanza economica, specialmente per la lavorazione del legno strutturale e la produzione di carta.
- **Latifoglie** presenti in tutte le altre aree a clima temperato e comprendenti piante arboree e arbustive, erbacee o legnose caratterizzate da foglie larghe. La stragrande maggioranza

---

appartengono all'ordine delle angiosperme e tra le principale specie ritroviamo: Nocciolo, Faggio, Noce, Castagno, Pioppo, Betulla, Robinia, Ontano, Roverella, Ciliegio.

Significative sono inoltre le specie miste.

Per le finalità del presente studio è importante sottolineare quale sia la tipologia di biomassa che è possibile raccogliere in un bosco andando a considerare la fitomassa (in termini di sostanza secca):

- Epigea: è la biomassa viva che si espande al di fuori del terreno, si suddivide in:
  - Ceppaie, le parti di pianta a contatto con il suolo che rimangono sul suolo a seguito al taglio, comprendono anche la parte radicale;
  - Fusti, la parte principale della pianta che si estende fuori dal terreno ad eccezione della chioma;
  - Ramaglie, l'insieme di rami e frasche che vengono tagliati dalla pianta.
- Necromassa: è la biomassa non più vivente che rimane all'interno del bosco, svolge importanti funzioni come habitat degli animali (rifugio e alimento) e delle piante (supporto meccanico e substrato di accrescimento). Si distingue in:
  - Pianta morta in piedi;
  - Tronchi a terra;
  - Ceppaie.

La suddivisione dei boschi in conifere e latifoglie non è netta. Si parla in genere di formazioni forestali a latifoglie o a conifere quando la specie predominante in termini di copertura supera il 75%. La gestione dei boschi.

Da sempre il bosco ha rappresentato una risorsa economica per il territorio sui cui insiste. La sua gestione è quindi sempre stata finalizzata alla produzione di legna da ardere o legna da opera, solo negli ultimi anni si sta assistendo ad una rivalutazione di altri aspetti quali quelli di difesa del suolo e di carattere turistico-paesistico e più in generale di tutela e conservazione ambientale.

La disciplina che studia e regola questi aspetti è la selvicoltura, definita come *“la scienza e pratica*

---

*di coltivare i boschi, applicando i principi dell'ecologia forestale all'impianto, alla rinnovazione e a razionali interventi, per condizionare la struttura, la composizione di specie ecc., dei popolamenti forestali".* La gestione del bosco persegue gli obiettivi di rinnovamento e accrescimento dello stesso, con differenze in base al fine ultimo che può essere di semplice salvaguardia e tutela dell'ecosistema o anche economico cercando di raggiungere maggiore altezza, diametro e volume delle piante. Per perseguire tali obiettivi devono essere messi in pratica una serie di interventi che vanno a modificare alcuni caratteri del popolamento arboreo quali: composizione specifica, densità, distribuzione spaziale, dimensioni e forma dei singoli alberi, caratteristiche tecnologica del legno, ecc.

L'insieme dei criteri con cui vengono scelte le piante da abbattere, il momento in cui si abbattono, le modalità, nonché l'introduzione di nuove piante e le modifiche del suolo è effettivamente ciò che qualifica la selvicoltura. Il meccanismo di propagazione scelto, e il conseguente sistema selvicolturale, inteso come l'insieme delle operazioni attuate per la coltivazione, l'utilizzazione e la rinnovazione di un bosco, determina la forma di governo del bosco:

- **Governo a ceduo**, per cui si fa ricorso alla formazione di nuovo soprassuolo tramite polloni prodotti da gemme (propagazione vegetativa). I boschi cedui sono rinnovati periodicamente (di solito ogni 10/30 anni) mediante il taglio dei fusti arborei più vecchi, dalla cui base si avrà lo sviluppo di polloni, cioè di ricacci dalla ceppaia; si tratta pertanto di una rigenerazione prevalentemente per via vegetativa o agamica. Generalmente le specie maggiormente vocate a questo tipo di governo sono le latifoglie. Questa tipologia di pratica è strettamente legata al contesto socio-economico dell'area nonché all'uso finale della legna. Il bosco ceduo è particolarmente indicato per la produzione di legna da ardere e pali ed è principalmente impiegato in piccole proprietà; bisogna tener conto, però, che di solito il ceduo perde la facoltà pollonifera dopo i 60-80 anni d'età.
- **Governo a fustaia**, quando il nuovo soprassuolo è formato da piante nate da seme (propagazione sessuata). Le fustaie sono boschi di alto fusto dove il rinnovamento delle specie arboree avviene a partire dalla germogliazione dei semi che le piante producono, il bosco perciò si rigenera soprattutto per via sessuata o gamica. Il taglio è effettuato ad

---

intervalli lunghi (tra i 40/100 anni) in modo tale da garantire il rinnovamento del bosco attraverso la nascita di nuove piante nate dai semi degli alberi pre-esistenti o lasciati dopo il taglio stesso

Si possono avere anche boschi con **ceduo composto**, in cui coesistono sulla stessa superficie il ceduo e la fustaia.

### *I sottoprodotti forestale*

Il governo del bosco permette di ricavare biomassa legnosa in diverse forme e di differente qualità. I sottoprodotti che si ottengono dai tagli effettuati possono venire impiegati per usi finali diversi e in alcuni casi questo può comportare forti condizioni di competizione viste anche le politiche di incentivazione pubblica esistenti per alcune destinazioni finali.

La tipologia di sottoprodotti e la presenza di mercati concorrenti dipende sicuramente dalle caratteristiche qualitative del legno; la parte di legno utile è infatti quella ricavabile nella stragrande maggioranza dei casi dai fusti. Dalle operazioni di gestione dei boschi sopra descritte si possono effettuare le seguenti considerazioni.

I **residui di sottobosco** non sono utilizzati e vengono gestiti in modo tale da evitare eventuali pericoli di incendi e per creare funzione ecologiche per il substrato e le nicchie locali.

A seguito di tutte le **varie attività di taglio** è possibile distinguere:

- le *ceppaie* (intendendo la parte di radici e tronco residuo) che restando al suolo non sono utilizzate;
- i *fusti e rami grossi* che rappresentano la quota parte utile alle varie filiere di produzione;
- le *ramaglie* derivanti dalle chiome e dalle attività di sramatura che vengono lasciate in campo in quanto non sempre risulta conveniente la loro raccolta e ad ogni modo rappresentano un prodotto secondario rispetto ai fusti e rami grossi.

La gestione della **necromassa**, intesa come alberi morti (albero morti in piedi, ceppaie o necromassa

---

a terra), assume, oggi giorno, sempre una valenza di garanzia di sostenibilità della gestione del bosco stesso. Essa rappresenta infatti un importante stock di carbonio oltre che un ottimo substrato con valenza ecologica per gli habitat e per il rinnovamento del suolo. Una certa valenza hanno gli alberi morti in piedi in quanto, seppur il legno derivante è di minor pregio, il loro taglio può ritenersi in alcuni casi necessario per garantire la sicurezza delle aree a fruizione turistica o ridurre il rischio di incendi in aree sensibili.

Come illustrato nella figura seguente, nel sistema foresta-legno si possono individuare diverse filiere, l'utilizzo a fini energetici di biomasse legnose si può quindi porre in competizione con:

- la produzione industriale di pannelli;
- la produzione di paste ad uso cartario;
- l'utilizzo di una serie molto articolata di nicchie di mercato (produzione di paleria, carbone vegetale attivato per filtri o impieghi farmaceutici, di tannino, di segatura per impieghi zootecnici, di prodotti compositi legno-plastica per la realizzazione di sedie da ufficio o cruscotti d'auto, ecc.).

Un impiego intensivo di biomasse può inoltre entrare in conflitto anche con politiche di tutela ambientale, ovvero di limitazione dei prelievi boschivi, comprese le politiche di invecchiamento delle formazioni cedue per favorirne la conversione a fustaie. Spesso quindi per la produzione di biomasse a fini energetici è importante sfruttare i rapporti sinergici del sistema foresta-legno con le filiere di lavorazione di prodotti di maggior valore unitario (tronchi per segati, tranciati, compensati, ecc.) e, talvolta, anche con quelle di materie prime legnose relativamente "povere" (come la disponibilità di fanghi derivati dalle produzioni cartarie e impiegabili a fini energetici).

Nella figura seguente i flussi di sottoprodotti e scarti di lavorazione sono evidenziati con una linea tratteggiata. Tali flussi, nonostante tendano ad assumere una rilevanza in termini quantitativi sempre maggiore, spesso non sono oggetto di rilievi statistici accurati.

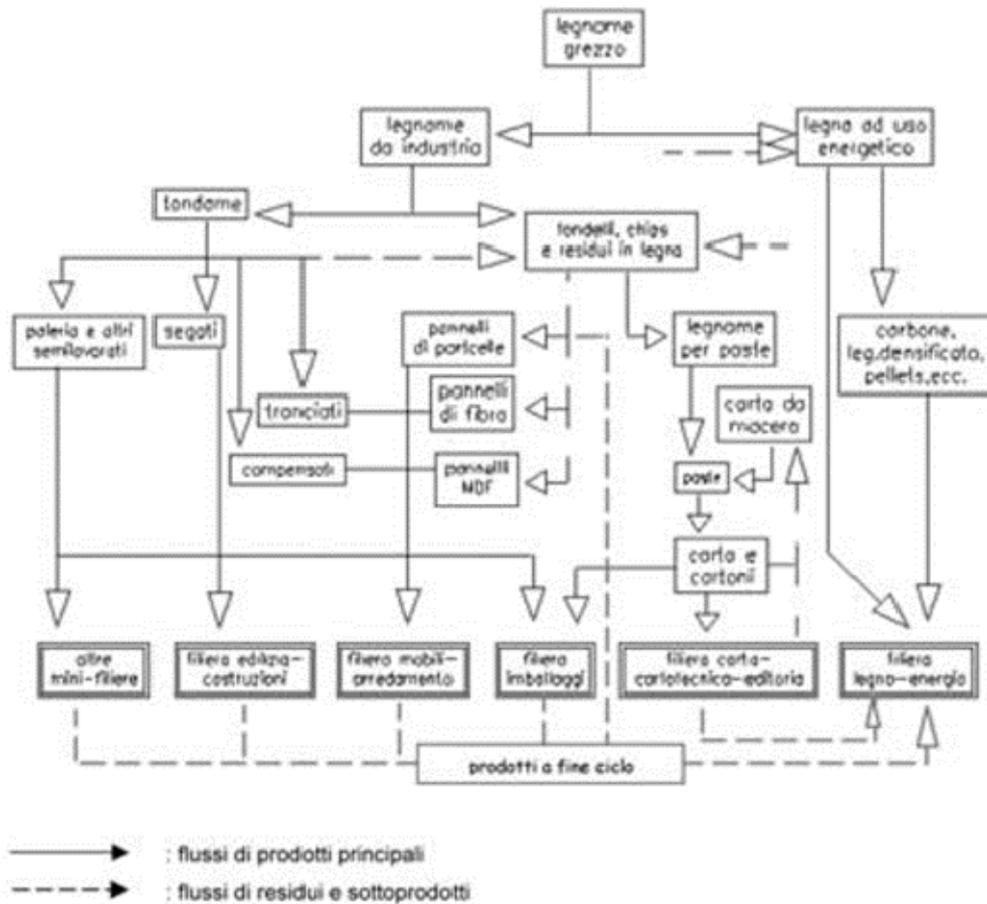


Figura 79 – Gli impieghi di biomasse legnose nelle diverse filiere produttive

Considerando il lato dell’offerta, le biomasse legnose possono rendersi disponibili in diversi assortimenti in funzione delle differenti fasi del ciclo di vita del prodotto legnoso.

Di conseguenza anche i costi di produzione possono essere estremamente disomogenei.

In molti casi si può avere anche disponibilità di biomasse legnose a costi nulli, come nell’assegnazione di piante in piedi ad uso civico. In altre situazioni invece può essere che le imprese di lavorazione del legno non siano in grado di sostenere gli ingenti costi per impianti di trasformazione energetica e lo smaltimento dei residui legnosi può comportare dei costi con disponibilità quindi a pagare perché il materiale sia impiegato da terzi.

---

Con riferimento all'immagine seguente i possibile sottoprodotti ottenibili ai fini energetici sono:

- per le lavorazioni in bosco:
  1. legna da ardere;
  2. ramaglia;
- per le lavorazioni industriali:
  1. segatura e polveri di legno densificate, pellets, carbone;
  2. refili, sciaveri, segatura, polvere di legno, fanghi di cartiera;
  3. pallets, cassette da frutta.

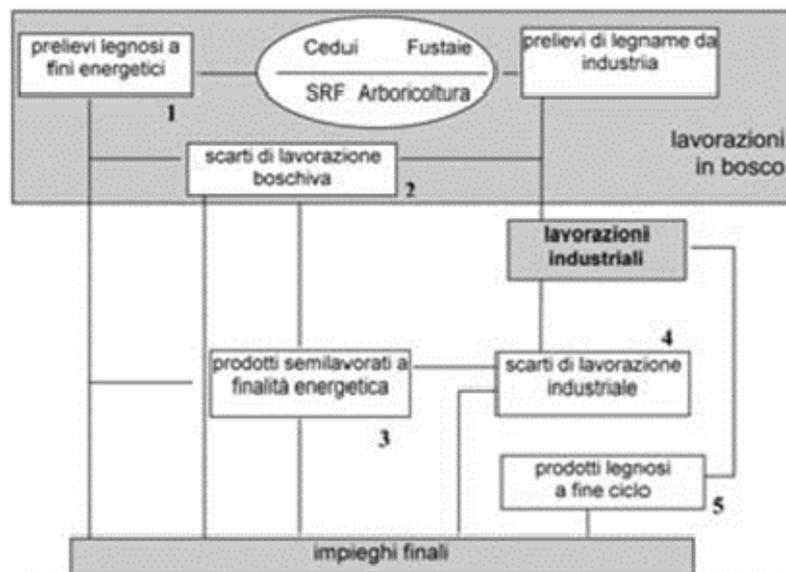


Figura 80 – La filiera degli impieghi di biomasse legnose a fini energetici

### Conclusioni

Al fine della presente analisi, lo studio delle biomasse forestali permette di ricavare alcune informazioni utili all'elaborazione dei dati. In particolare quello che maggiormente interessa può essere riassunto in tre principali aspetti:

- 
1. **La copertura forestale utile.** I dati statistici in termini di superficie forestale forniscono indicazioni in merito alla biomassa disponibile nel territorio di nostro interesse. Inoltre il maggior dettaglio sulla tipologia di copertura forestale (conifere o latifoglie o talvolta anche la specie precisa) permette di ottenere un quadro completo della biomassa forestale disponibile in termini di volume grazie anche ai valori di accrescimento delle singole specie e ai dati statistici disaggregati. Questi dati, elaborati poi con calcoli dendrometrici, rendono l'informazione delle tonnellate di biomassa potenzialmente disponibile come il dato di partenza da cui impostare la nostra analisi unitamente allo studio del territorio e delle specie presenti. Dati di maggior dettaglio sono indicati dall'INFC a livello nazionale, regionale, provinciale; l'unica fonte di dettaglio comunale è il V censimento dell'agricoltura del 2000.
  2. **I tempi di rinnovamento.** Lo studio del governo del bosco fornisce le informazioni utili per il calcolo dei tempi di taglio del tessuto forestale di nostro interesse. Cedui e fustaie vengono infatti gestiti in maniera diversa e danno indicazioni per la stima della biomassa disponibile in termini annuali e non come dato aggregato atemporale. Le indicazioni generali dei tempi in funzione del governo del bosco (cedui circa ogni 10-30 anni, fustaie circa ogni 30-100 anni) sono però estremamente variabili in funzione del caso specifico. Tuttavia, considerando il tessuto nazionale e locale, è possibile generalizzare affermando che vi è una tendenza di gestione delle conifere a fustaie e delle latifoglie a ceduo; a questioni è possibile associare un tempo di taglio medio in base alla pratica comune.
  3. **La concorrenza dei sottoprodotti forestali.** Come evidenziato nel paragrafo precedente, le biomasse legnose derivanti dai tagli programmati dei boschi possono essere indirizzate a diversi usi finali. Sicuramente sia che il bosco sia governato a fustaie che a cedui, i fusti sono destinati a filiere di produzione che hanno un valore di mercato decisamente superiore a quello che avrebbe il cippato ricavabile dagli stessi. La parte di biomassa utile rimane pertanto le ramaglie e in alcuni casi la necromassa.

Relativamente ai periodi di taglio annuali, è possibile considerare una ripartizione mensile che tiene conto della buona pratica in materia. I tagli, infatti, vengono effettuati, sia per le conifere che per le latifoglie, prima della ripresa vegetativa tra ottobre e marzo.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Boschi												

*Tabella 68 - Periodi di potatura dei boschi*

### ***Filiera di raccolta***

La strutturazione di una filiera di raccolta dipende dalle caratteristiche del sito, dalle finalità di tutela e/o accrescimento del bosco e dalla tipologia di prodotto finale si vuole ottenere.

In sintesi possiamo affermare che l'assortimento principale del taglio, se il fusto è in buone condizioni (non degradato o attaccato da parassiti) è destinato a legname per assortimento commerciale come palizzate, legna da ardere, etc, mentre le sramature possono essere destinate alla cippatura. Nel caso di fusti degradati notevolmente si può procedere all'intera cippatura della pianta.

Il livello di meccanizzazione influisce notevolmente sui costi di produzione e dipende fondamentalmente dalle caratteristiche del sito.

I casi possibili di attività in campo e di strutturazione della filiera possono essere quelli di seguito indicati a seconda che sia possibile effettuare l'esbosco della pianta tal quale o sul letto di caduta.

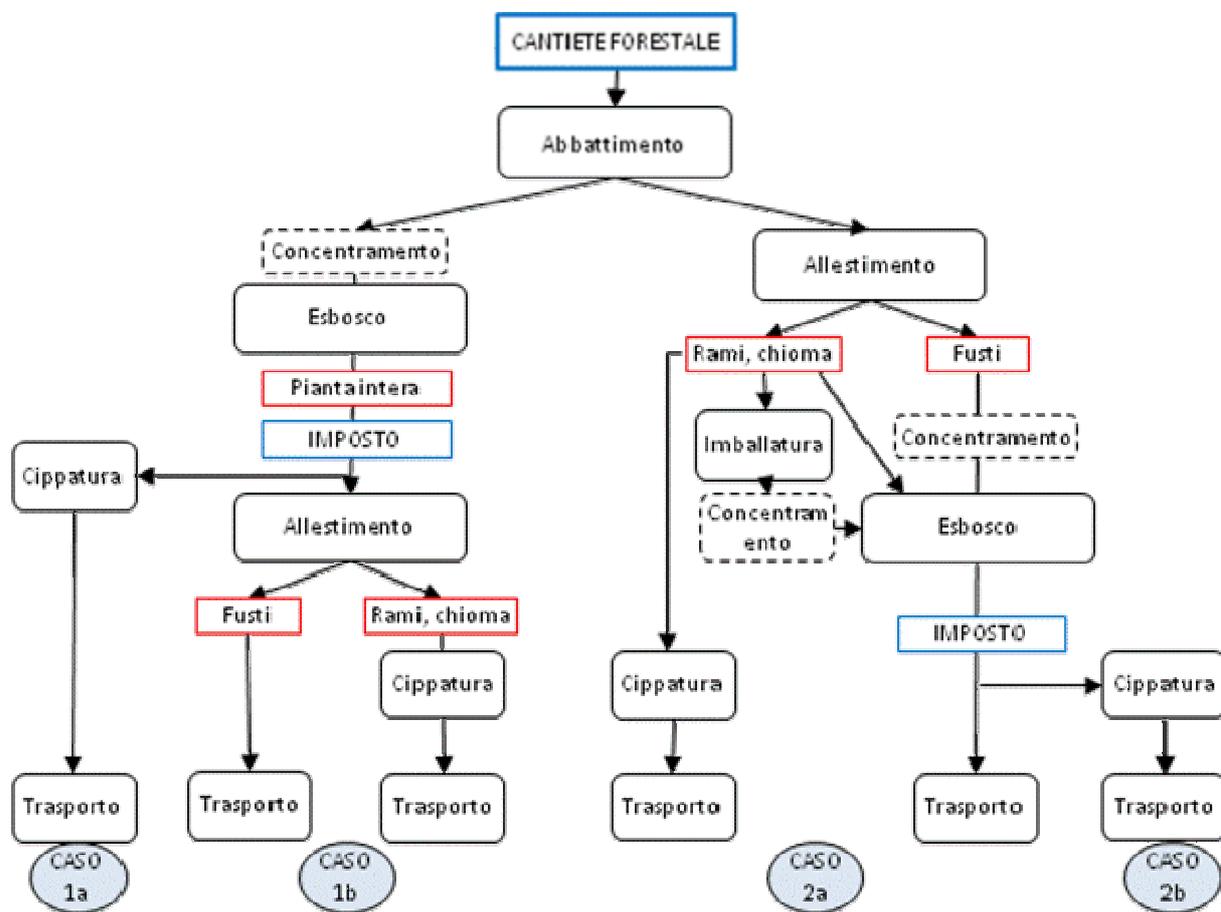


Figura 81 - schema di strutturazioni di filiera di raccolta

Il primo caso è sicuramente quello migliore in quanto permette di ottimizzare la logistica concentrando tutte le operazioni sull'imposto e permettendo di lavorare con macchinari di grandi dimensioni.

Il secondo caso comporta la necessità di effettuare l'allestimento nel letto di caduta e di lavorare con macchine di più piccole dimensioni a discapito dell'economicità del cantiere. Nel caso di siti di facile accessibilità potrebbero essere applicate macchine di grandi dimensioni rendendo l'operazione più efficiente.

Di seguito si riporta un dettaglio generico delle singole operazioni e dei macchinari impiegati.

---

### ***Abbattimento***

Taglio ed atterramento delle piante con le tecniche più appropriate in ragione delle caratteristiche del terreno e delle dimensioni della pianta. Generalmente avviene con motosega, ma in casi particolare può avvenire mediante feller/harvester o abbattitrice applicata a escavatrici o a minicaricatori cingolati (tipo Bobcat). Sono inoltre utilizzati attrezzi per governare la direzione di caduta delle piante, quali cunei e leve di abbattimento, paranchi, etc. Rispetto all'abbattimento tradizionale con motosega, quello meccanizzato offre i seguenti vantaggi:

- impiego di un solo operatore;
- atterramento della pianta facilitato, anche quando le chiome si impigliano;
- elevate produttività di lavoro e possibilità di formare grossi fasci di piante, il che aumenta anche la produttività dell'esbosco;
- sicurezza e comfort.



*Figura 82 - Abbattimento con motosega*



*Figura 83 - Abbattimento con feller*



*Figura 84 - Abbattitrice tipo bobcat*

### ***Allestimento***

La pianta abbattuta è trasformata in assortimenti commerciali diversi a seconda dell'uso finale previsto, procedendo prima al taglio del cimale e dei rami, (sramatura), quindi alla suddivisione in pezzi di dimensioni definite dalla utilizzazione finale, (depezzatura), ed eventualmente, dalla asportazione della corteccia (scortecciatura). Quest'operazione può essere eseguita sul letto di caduta oppure all'imposto dopo aver esboscato le piante intere o sramate.



*Figura 85 - Sramatura e depezzatura con motosega*



*Figura 86 - Sramatura con processore*

### ***Imballatura***

Tale operazione si rende necessaria quando non è possibile effettuare l'esbosco della pianta tal quale o non sia possibile cippare le ramiaglie ed i cimali direttamente sul letto di caduta. L'operazione viene effettuata mediante imballatrici autocarrate o a PTO.



*Figura 87 – Imballatrice forestale*

### ***Concentramento ed esbosco***

Il legname depezzato o in fusti lunghi sono movimentati dal letto di caduta prima fino alla via d'esbosco (pista, linea di teleferica o di avvallamento), lungo la quale è portato successivamente fino all'imposto. L'imposto è un piazzale di raccolta del legno raggiungibile da una strada

---

camionabile. I principali sistemi di esbosco sono l'avvallamento, l'esbosco con trattori e quello con teleferiche (sistemi a fune).



*Figura 88 -  
Concentramento*



*Figura 89 - Esbosco con trattore e  
verricelli*



*Figura 90 - Imposto*



*Figura 91 - Esbosco con forwarder*



*Figura 92 - Esbosco con teleferica*

---

## *Cippatura*



*Figura 93 - Cippatore mobile su camion*

Questa lavorazione può essere eseguita sul letto di caduta, lungo una pista forestale o all'imposto e quindi inserirsi prima o dopo l'esbosco nel ciclo di lavorazione. La cippatura sul letto di caduta è praticabile solo su terreni pianeggianti (fino al 20% di pendenza) e poco accidentati. Quando le condizioni di lavoro non sono favorevoli, a causa dell'eccessiva pendenza o accidentalità del terreno, occorre esboscare la pianta intera fino al luogo dove verrà eseguita la sminuzzatura, adottando il cosiddetto metodo di lavoro "a pianta intera". Tale operazione viene effettuata a seconda che si vogliano cippare solo ramaglie, fusti o piante tal quali con macchine di piccole dimensioni o con cippatori mobili con ragno incorporato. In genere sono impiegati cippatori a tamburo che permettono una maggiore versatilità.

### *Materiali e metodi*

Come per le colture cerealicole la stima delle biomasse ricavabili dal comparto agricolo delle colture arboree fa riferimento alla seguente formula.

*quantitativo LORDO di biomassa t.q. = (l'unità produttiva) x (producibilità di biomassa t.q.)*

*(quantitativo LORDO di biomassa t.q.) x (PCI<sub>w%</sub>) x 10<sup>-4</sup> = quantitativo LORDO di TEP*

---

Essendo  $PCI_{w\%}$

$PCI_{s.s.}$	$W_{\%}$	$PCI_{w\%}$
kcal/kg		kcal/kg
4300	47%	2050

### *Unità produttive*

Nel caso oggetto di studio ci si è riferiti ai dati comunali ISTAT del V censimento dell'agricoltura del 2000. Gli stessi comunque risultano datati e non completi per le analisi di interesse.

Un loro aggiornamento è stato effettuato ricalibrando i dati sulla base delle estensioni provinciali del 2010 indicate dall'ISTAT per le colture arboree, del 2007 indicate dall'INFC per le superfici boscate.

Si osserva che è riscontrabile una significativa differenza tra i dati ISTAT e quelli dell'INFC legata essenzialmente alla difficoltà di stima delle aree di rimboscimento e ricolonizzazione naturale di terreni agricoli abbandonati, come anche alle differenti metodologie di indagine. Per le finalità del presente studio e con l'obiettivo di restituire dei dati conclusivi con un dettaglio comunale, l'approssimazione legata a tale incongruenza è stata ritenuta accettabile.

La stima delle superfici a latifoglie e conifere, è stata invece effettuata applicando il valore di ripartizione percentuale tra le due superfici provinciale all'anno 2007 (INFC) alla superficie totale dei boschi di ogni singolo comune all'anno 2000 (ISTAT).

***Producibilità di biomassa t.q.***

Per la realizzazione del presente studio ci si è riferiti dati forniti direttamente dal INFC. L'inventario identifica le seguenti categorie:

BOSCHI	Boschi alti:	Boschi di larice e cembro
		Boschi di abete rosso
		Boschi di abete bianco
		Pinete di pino silvestre e montano
		Pinete di pino nero, laricio e loricato
		Pinete di pini mediterranei
		Altri boschi di conifere, pure o miste
		Faggete
		Querceti di rovere, roverella e farnia
		Cerrete, boschi di farnetto, fragno e vallonea
		Castagneti
		Ostietti, carpineti
		Boschi igrofilii
		Altri boschi caducifogli
Leccete		
Sugherete		
Altri boschi di latifoglie sempreverdi		
Impianti di arboricoltura da legno:	Pioppeti artificiali	
	Piantagioni di altre latifoglie	
	Piantagioni di conifere	
Aree temp. prive di soprassuolo		
ALTRE TERRE BOScate	Boschi bassi	
	Boschi radi	
	Boscaglie	
	Arbusteti	
	Aree boscate inaccessibili o non classificate	

*Tabella 69 - classificazione dei boschi secondo INFC*

Per ogni categoria fornisce a livello nazionale, regionale e provinciale le estensione in ettari; per la sottocategoria “boschi” e le relative sottoclassi sono inoltre indicati a livello regionale:

- il numero di alberi
- il volume corrispondente
- la fitomassa in termini di s.s.
  - Epigea
    - Ceppaie
    - Fusti
    - Ramaglie
  - La necromassa
    - morti in piedi

---

- a terra

I parametri di producibilità di fitomassa a livello regionale sono direttamente forniti dall'INFC, mentre per la necromassa sono stati desunti stimando il peso specifico della pianta viva ed applicando lo stesso valore ai volumi della necromassa forniti dall'Inventario.

Il valore aggregato per le conifere e le latifoglie è stato calcolato come media pesata sulle superfici delle superfici regionali delle singole categorie. I valori così ottenuti sono stati quindi parametrizzati rispetto alle superfici provinciali. I parametri di producibilità per le latifoglie e le conifere sono stati quindi applicati alle singole superfici comunali boscate divise per le due categorie.

Il calcolo è stato condotto con un doppio livello di approfondimento. È infatti stimata la:

- **Disponibilità lorda di biomassa** considerando la fitomassa epigea viva e la necromassa.
- **Disponibilità netta di biomassa** considerando i seguenti fattori riduttivi:
  - concorrenza con altri mercati: a tal proposito sarà considerata utile la sola quota delle ramaglie, ipotizzando che tutti i fusti siano dedicati al mercato della produzione della legna da ardere o da prodotto.
  - gestione sostenibile del bosco: a tal proposito vista l'importanza rivestita dalla necromassa a livello di stock di carbonio e più in generale a livello di gestione forestale, sarà considerata biomassa utile solo il 20% degli alberi in piedi morti.
  - economicità di raccolta: vista l'onerosità riscontrata nelle operazioni di raccolta delle ramaglie, intese come pulizia del sottobosco o residui delle operazioni di sramatura, sarà considerata biomassa utile solo il 50% delle ramaglie effettivamente ricavabili.

Al fine di ottenere una ripartizione annua è opportuna tuttavia considerare i diversi regimi di bosco applicabili ad ogni specifica realtà. In mancanza di tali dati, per il presente studio è stato fatta un'ipotesi di carattere generale che, partendo dalle prassi più o meno comuni di gestione delle latifoglie a ceduo e delle conifere a fustaia, ha permesso di definire:

- fustaie → gestione a ceduo → periodo di taglio medio 10 anni
- latifoglie → gestione a fustaia → periodo di taglio medio 40 anni

La scansione temporale su base mensile delle attività di raccolta e reperimento della biomassa fa

invece riferimento al quadro sinottico presentato nei paragrafi precedenti opportunamente calato sulle realtà di studio.

Di seguito di riportano i dati ottenuti.

INDICI DI PRODUCIBILITA' PROVINCIALE DI BIOMASSA (t/ha)	FITOMASSA VIVA (s.s)				NECROMASSA (s.s.)			
	Epigea	Ceppaie	Fusti e rami grossi	Ramaglie	Necromassa totale	alberi morti in piedi	Ceppaie	Necromassa a terra
<b>BOSCHI</b>	62,6	1,3	48,0	12,8	1,2	0,7	0,1	0,5
<b>Boschi alti:</b>	64,5	1,3	49,5	13,2	1,3	0,7	0,1	0,5
Boschi di larice e cembro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boschi di abete rosso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boschi di abete bianco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pinete di pino silvestre e montano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pinete di pino nero, laricio e loricato	101,9	1,6	70,7	29,6	2,4	2,2	0,0	0,1
Pinete di pini mediterranei	48,3	0,7	35,9	11,7	1,4	0,3	0,2	0,9
Altri boschi di conifere, pure o miste	127,9	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale Conifere</b>	<b>57,5</b>	<b>0,8</b>	<b>39,2</b>	<b>13,6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,8</b>
Faggete	225,1	5,6	180,1	39,4	4,3	1,9	0,2	2,3
Querceti di rovere, roverella e farnia	49,4	1,0	36,6	11,8	1,5	0,9	0,2	0,5
Cerrete, boschi di farnetto, fragno e vallonea	66,3	1,2	52,5	12,6	0,8	0,6	0,1	0,1
Castagneti	92,7	2,2	71,8	18,6	1,5	0,0	0,4	1,1
Ostrieti, carpineti	71,7	1,7	52,9	17,1	1,5	0,8	0,1	0,7
Boschi igrofilii	32,9	0,8	23,3	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Altri boschi caducifogli	122,3	2,6	96,7	23,0	1,9	1,3	0,0	0,5
Leccete	44,0	0,7	32,3	11,0	0,7	0,2	0,2	0,3
Sugherete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Altri boschi di latifoglie sempreverdi	21,1	0,4	15,5	5,2	1,5	1,0	0,2	0,6
<b>Totale Latifoglie</b>	<b>75,1</b>	<b>1,6</b>	<b>58,6</b>	<b>15,0</b>	<b>1,4</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>

Tabella 70 - Indici di producibilità provinciale di biomassa (t/ha)

Sommando la fitomassa epigea con la necromoassa totale, ed applicando i periodi di tagli indicati nei paragrafi precedenti, si ottengono i seguenti risultati.

	Conifere	Latifoglie	u.m.
Disponibilità di biomassa lorda	59,0	76,5	t <sub>s.s.</sub> /ha
Disponibilità di biomassa annua	0,35	1,58	t <sub>s.s./anno</sub> /ha

Tabella 71 - Indici di producibilità provinciale di biomassa (t/ha)

### **Risultati**

I risultati hanno evidenziato un potenziale energetico ottenibile dai residui forestali molto interessante e pari a circa 110.000 tonnellate di sostanza secca, ossia circa 48.000 TEP.

Valori più elevati, come era intuitivo immaginare, sono concentrati nella zona del Parco del Nazionale del Gargano, ma è possibile identificare un ulteriore distretto lungo l'arco appenninico a confine con la Provincia di Benevento (Subappennino Dauno).

Nella tabella seguente sono indicati i principali dati per i due distretti.

	TEP	TEP/kmq
<b>Distretto 1</b>	5.635	
Carlantino	322	21,9
Castelluccio Valmaggiore	310	27,0
Celenza Valfortore	916	32,0
Celle di San Vito	337	43,1
Faeto	255	22,7
Motta Montecorvino	209	24,6
Pietramontecorvino	831	27,2
Roseto Valfortore	528	24,7
San Marco la Catola	589	48,2
Alberona	755	35,7
Vulturara Appula	583	26,1
<b>Distretto 2</b>	27.998	
Monte Sant'Angelo	17.179	164,5
Vieste	7.210	100,1
Peschici	872	41,5
Mattinata	1.523	48,6
Vico del Gargano	1.214	25,5

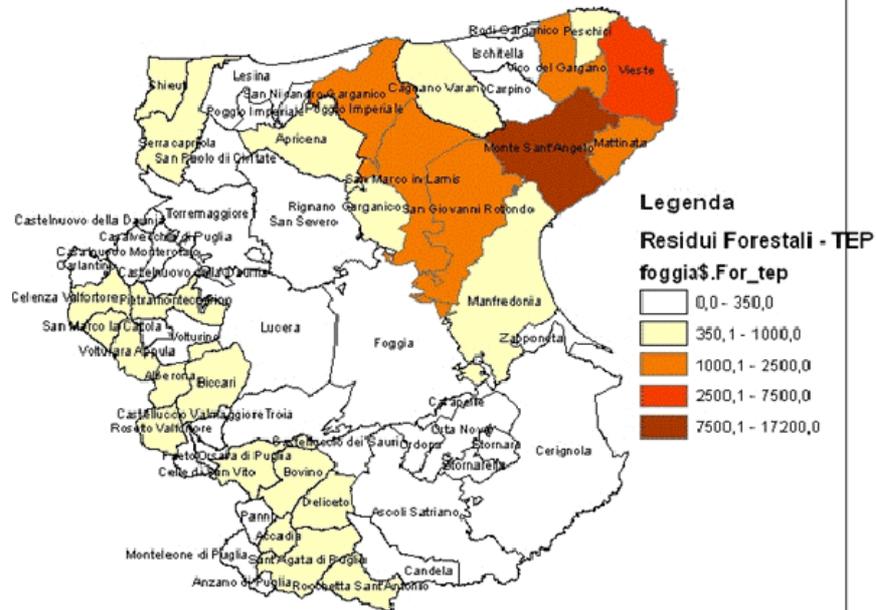


Figura 94 - Potenziale energetico da residui forestali - TEP

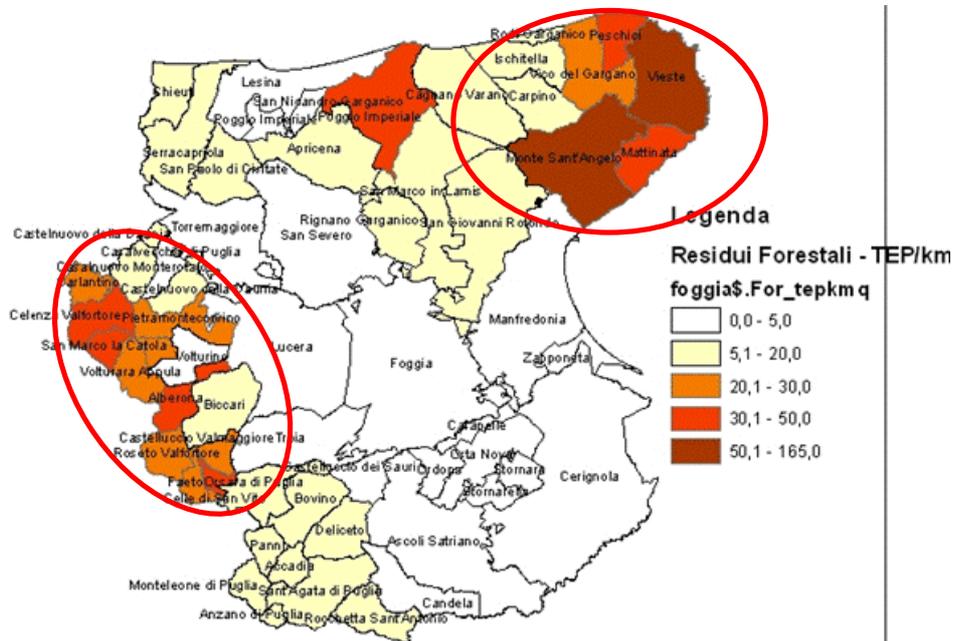


Figura 95 - Potenziale energetico da residui forestali - TEP/kmq

---

▪ **Potenzialità energetiche degli scarti agro-industriali**

***Il comparto dell'industria olearia***

***Il processo di estrazione dell'olio***

Il processo di estrazione degli oli vergini di oliva si avvale di diverse tipologia di impianti riconducibili a tre sistemi:

- Pressione, circa il 11% dei frantoi operanti in Italia;
- Continui centrifughi, circa il 88% dei frantoi operanti in Italia;
- Misto percolamento-centrifugazione, circa l'1% dei frantoi operanti in Italia;

***Sistemi a pressione***

Gli impianti discontinui utilizzano per la frangitura le molazze, che schiacciano le olive per pressione meccanica. Successivamente si lavora la pasta con una gramola ed il prodotto ottenuto viene inviato alla macchina riempifiscoli per essere quindi pressato in presse idrauliche. In uscita si ottiene la separazione della parte solida (sansa), dalla liquida (olio e acque di vegetazione); l'olio viene separato dalle acque di vegetazione mediante centrifughe verticali.

L'umidità delle sanse in uscita è compresa nell'ordine del 25-30%.

I costi d'impianto sono contenuti come i consumi energetici. D'altra parte le presse sono macchinari discontinui e ingombranti che richiedono costi relativi alla manodopera e all'usura dei diaframmi filtranti.

<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Media resa in olio</li><li>• buona qualità delle sanse</li><li>• ridotti consumi di energia e acqua</li><li>• minori quantitativi d'acqua di vegetazione da smaltire</li><li>• minore carica inquinante dell'acqua di vegetazione</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. costi rilevanti per l'impiego della manodopera</li><li>2. oneri derivanti dalla difficoltà di pulizia dei diaframmi filtranti</li><li>3. funzionamento a ciclo discontinuo</li></ol>

*Tabella 72 - Sistemi di estrazioni a pressione*

---

### *Sistemi centrifughi*

Le acquisizioni scientifiche e la valorizzazione dell'olio extravergine d'oliva nell'alimentazione hanno fatto sì, che anche l'evoluzione della tecnologia di estrazione a ciclo continuo si orientasse verso la realizzazione di sistemi di lavorazione in grado di preservare, il più possibile, nell'olio di oliva i componenti (quali acidi grassi, polifenoli e tocoferoli) che lo rendono unico rispetto agli altri oli. L'esigenza di migliorare la qualità dell'olio ha spinto le industrie a realizzare decanter funzionanti con bassa o nulla quantità di acqua di processo e di ridurre il volume di reflui da smaltire.

Tali innovazioni tecnologiche hanno portato ad un cambiamento nella tipologia dei reflui del frantoio oleario. La pasta d'olio è sottoposta ad una centrifugazione in un tamburo conico ruotante ad asse orizzontale (*decanter*). La centrifugazione opera ad una velocità di rotazione di circa 3.400 giri al minuto. Per effetto del differente peso specifico la centrifugazione separa 2 o 3 matrici. Secondo le specifiche tecniche si distinguono tre tipi fondamentali di decanter.

Nel primo caso la pasta olearia immessa nel decanter subisce una separazione in tre frazioni (da qui il nome a "tre fasi"): l'olio-mosto, l'acqua di vegetazione e la sansa umida. Nel secondo caso il decanter separa la pasta olearia in due frazioni: l'olio-mosto e la sansa molto umida contenente anche l'acqua di vegetazione. Infine sono presenti sistemi di estrazione a "tre fasi a risparmio acqua", detti anche a "*due fasi e mezzo*", che danno luogo comunque a tre fasi in uscita ma che utilizzano volumi di acqua ridotti rispetto ai tradizionali sistemi a "tre fasi".

Il sistema a "tre fasi" tradizionale è quello che produce il maggior quantitativo di acqua di vegetazione, poiché sono elevati i volumi di acqua di processo utilizzata per la fluidificazione della pasta durante l'estrazione centrifuga: le sansi che si ottengono presentano un contenuto di umidità che può raggiungere il 48 – 54%.

Il decanter a "due fasi" è stato concepito per ovviare agli inconvenienti del sistema a "tre fasi": non si produce acqua di vegetazione ma sansa con umidità elevata, variabile dal 58 al 70%, raramente accettate dai sansifici perché hanno uno scarso valore merceologico. Le sansi diventano pertanto un prodotto di scarto da smaltire senza alcuna possibilità di recupero economico, essendo poco

---

conveniente l'essiccazione.

Nel sistema a “due fasi e mezzo” la quantità di acqua di vegetazione si riduce notevolmente ed il contenuto di umidità della sansa risulta essere del 50 – 52%: è la tipologia più recente e riassume i pregi dei due sistemi differenti. La lavorazione richiede l’aggiunta di un ridotto quantitativo d’acqua e separa tre frazioni (sanse umide, acqua di vegetazione, mosto d'olio). Il vantaggio di questo sistema è che si produce un quantitativo inferiore di acque di vegetazione e con una minore carica inquinante. Le sanse umide hanno ancora uno scarso valore, tuttavia possono essere trattate con sistemi che permettono un recupero economico sfruttando il potenziale energetico del nocciolino.

Vantaggi	Svantaggi
<ol style="list-style-type: none"><li>1. alta capacità di lavoro;</li><li>2. ridotto fabbisogno di lavoro grazie all'automazione e all'inserimento in un ciclo continuo;</li><li>3. ottima qualità dell'olio per il basso grado di ossidazione</li><li>4. facilità di pulizia;</li><li>5. ridotti spazi d'ingombro.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. elevati consumi energetici;</li><li>2. maggior consumo d'acqua;</li><li>3. costi di smaltimento dei reflui per la quantità d'acqua di vegetazione prodotta e per il maggior carico inquinante;</li><li>4. difficoltà di gestione delle sanse.</li></ol>

*Tabella 73 – Sistemi di estrazioni a centrifugazione*

### ***Impianti di “rimacina” o “ripasso”***

Tali impianti sono principalmente realizzati per frantoi medio-grandi e consistono nella realizzazione di una doppia linea di gramolatura e separazione. Lo scopo è quello di ottimizzare il processo di produzione dell’olio valorizzando il più possibile tutti i sottoprodotti derivanti.

La sansa in uscita dal primo processo di molitura contiene infatti ancora nocciolino (15-25% massimo in funzione della frantumazione del nocciolino e della sua grandezza per i vari tipi di drupe/cultivar) ed olio residuo (2-4% massimo in funzione della qualità del precedente lavorazione).

Il nocciolino viene separato con uno specifico macchinario meglio descritto di seguito; la disoleatura viene effettuata mediante il cosiddetto impianto di “rimacina” o “ripasso”.

Il layout di frantoio strutturato per disoleare la sansa prevede:

1. un ciclo di lavorazione classico con a valle un frantoio a due fasi;
2. un separatore di nocciolino;
3. un impianto di disoleatura composto da:

- **rigramolatura:** una vasca di omogenizzazione in lamiera inox con pale rotanti impastatrici che permettono di separare dalla pasta di lavorazione (sansa) l'olio residuo. Il processo funziona in temperatura con valori di circa 40-50°C ed aggiunta di acqua (la pasta deve essere al 4-5% di s.s.).
- **decanter a tre fasi** che permette di separare l'olio di rimacino, l'acqua di vegetazione e la sansa denocciolata e disoleata.

L'olio recuperato viene impiegato o come olio di taglio per olio di qualità o aggiunto all'olio lampante.

### ***Prodotti e sottoprodotti dell'industria olearia ed il loro impiego energetico***

Il processo di estrazione dell'olio, qualunque sia il metodo utilizzato (estrazione per pressione o per centrifugazione), genera dei reflui e dei sottoprodotti in quantità non indifferente, principalmente le sansa vergini e le acque di vegetazione; diversi impianti ricavano inoltre nocciolino ed un ulteriore olio di scarsa qualità, chiamato "olio di rimacina".

Le caratteristiche dei sottoprodotti e dei reflui variano in funzione del tipo di impianto. L'attuale tendenza di mercato prevede che i medio-grandi frantoi, oltre l'estrazione dell'olio di qualità derivante dalla prima molitura, effettuino la denocciatura ed un ulteriore disoleatura mediante impianti di ripasso o rimacina.

I piccoli frantoi operano invece a pressione o tre fasi senza denocciatore. Raramente hanno impianti a due fasi e, ad ogni modo, la denocciatura è poco praticata.

In sintesi è possibile affermare quanto segue:

	<b>Produzione olio</b>	<b>Denocciatura</b>	<b>Rimacina</b>	<b>Reflui</b>
<b>Frantoi piccoli</b>	Pressione / tre fasi	30% dei casi	no	1. Acqua di vegetazione, 2. sansa a tre fasi con/senza nocciolino
<b>Frantoi medio-grandi</b>	tre fasi	100% dei casi	si	1. Acqua di vegetazione, 2. sansa a tre fasi senza nocciolino e disoleata

*Tabella 74 - Tipologia di strutture di frantoi*

---

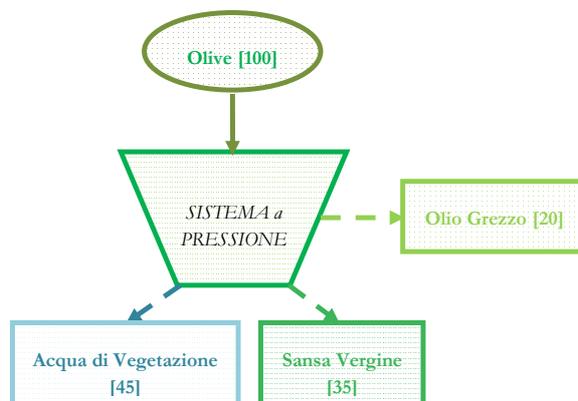
I sottoprodotti derivanti sono pertanto:

- acque di vegetazione
- sanse vergine secche da impianti a 3 fasi con o senza nocciolino
- sanse vergine secche da impianti a 3 fasi denocciolate e disoleate
- sanse vergini umide da impianti a 2 fasi con o senza nocciolino
- sanse vergini secche da impianti a pressione tal quali

I periodo di produzione di tali sottoprodotti è strettamente connesso al periodo di raccolta e può variare da ottobre a febbraio a seconda del tipo di cultivar ed area geografica.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
Sanse vergini												

Tabella 75 - Periodo di produzione delle sanse vergini



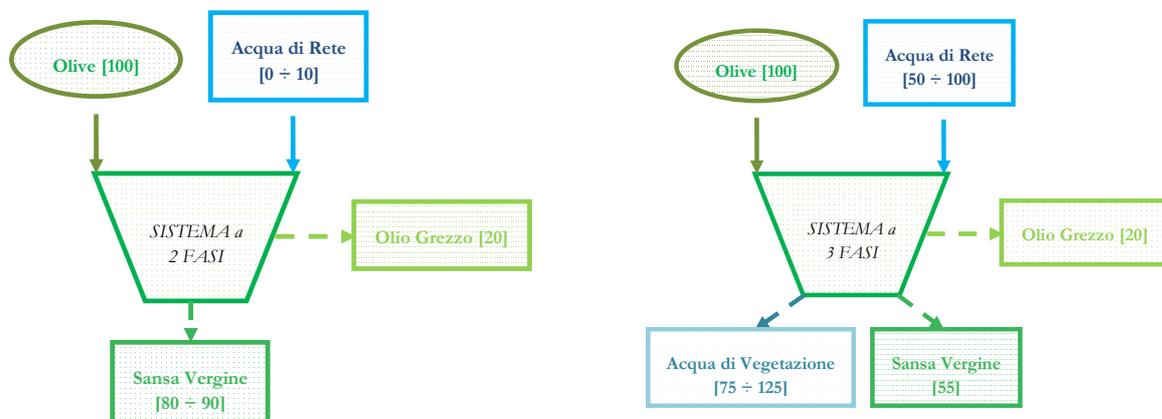


Figura 96 – Bilancio di massa per le differenti tipologie di frantoio

### Acque di vegetazione

Le acque di vegetazione rappresentano il sottoprodotto liquido proveniente dal processo di estrazione dell'olio. L'attuale impiego delle AV interessa i seguenti utilizzi e tecnologie:

- l'uso agronomico (fertirrigazione, spandimento su terreni);
- l'evaporazione naturale in bacini o vasche di lagunaggio;
- l'incenerimento;
- la distillazione;
- la depurazione (fisica, chimica, biologica);
- l'estrazione composti ad alto valore aggiunto.

L'impiego energetico è di difficile attuazione. Grazie alla presenza di composti organici che presentano caratteristiche metanogene interessanti, le AV potrebbero essere utilizzate all'interno di processi di digestione anaerobica; la presenza dei polifenoli (inibitore del processo fermentativi), tuttavia, ne sconsigliano l'impiego.

---

### *Sansa Vergine*

La sansa rappresenta il residuo solido che si ottiene a seguito dell'estrazione della pasta di olive: essa è costituita essenzialmente da parti di polpa, dai noccioli e dalle pellicole della buccia. Le sanse vergini di oliva contengono numerosi composti organici ed inorganici di origine vegetale naturale, non contengono additivi né sostanze chimiche estranee essendo ottenute da un processo di estrazione esclusivamente meccanico.

Le sanse ottenute da **impianti a due fasi** risultano più ricche di polifenoli, poiché costituite da pasta integrale di olive semplicemente disoleata e non lavata. Il loro contenuto di umidità è di circa il 58-70%. Il nocciolino è presente in quantità variabili secondo la tipologia di drupa/cultivar; mediamente è possibile considerare un 15-25%. Il processo di estrazione non perfetto comporta una percentuale residua di olio all'interno della sansa pari a circa 2-4%. L'estrazione del nocciolino mediante apposito separatore ha un'efficienza di circa il 60% pertanto nel caso di sanse denocciolate è possibile considerare residui dell'ordine 10%. L'estrazione di olio residuo in impianti di ripasso permette di ottenere circa un 1-2% di olio.

Negli **impianti a tre fasi** la sansa contiene meno polifenoli in quanto vengono allontanati dal lavaggio dell'acqua. L'umidità è pari a circa il 48-52%; il nocciolino è presente in quantità pari a circa il 25-40%, mentre olio residuo 2-4%.

Il processo di separazione del nocciolino avviene nella maggior parte dei casi mediante aggiunta di acqua riportando le caratteristiche della sansa a quella degli impianti a due fasi. L'efficienza di processo sia per l'estrazione di nocciolino che di olio è simile a quella a due fasi.

Per lo smaltimento e/o il trattamento delle sanse vergini vengono adoperati vari trattamenti, tra cui:

- Alimentazione animale;
- Compostaggio;
- Estrazione dell'olio all'interno dei sansifici.

**Ad oggi tuttavia la quasi totalità dei frantoi destina le proprie sanse ai sansifici. Tale situazione**

---

**determina dinamiche territoriali di mercato molto importanti che vincolano le attività dei frantoi stessi.** I sansifici infatti ottimizzano i propri ricavi dal recupero del nocciolino e dall'estrazione dell'olio residuo. Tale processo viene effettuato mediante essiccazione della sansa e successiva estrazione con solvente. Spesso pertanto i sansifici accettano esclusivamente sansa a tre fasi tal quale vincolando il frantoio, ove non ha un'adeguata forza di mercato, ad operare in tal senso.

Ad oggi il mercato è prevalentemente dominato dalla compravendita di sansa a tre fasi tal quale o disoleata e denocciolata.

La gestione della sansa a tre fasi, visto il basso grado di umidità (circa 50%), non presenta particolari problemi; il trasporto avviene infatti in semplici rimorchi e lo stoccaggio in cumuli su piazzali. Stoccaggi prolungati, tuttavia, possono causare problemi di fermentazione e quindi produzione di cattivi odori.

Più complessa è invece la gestione della sansa vergine a due fasi. Il Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 6 luglio 2005 fissa i criteri e le linee guida per il trasporto e lo stoccaggio delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari, demandando alle regioni ulteriori specifiche

### ***Conclusioni***

L'attuale tendenza del mercato è strettamente connesso alla taglia dei frantoi e alle esigenze di smaltire i sottoprodotti di lavorazione.

Mentre le acque di vegetazioni vengono tendenzialmente sparse in campo con pratiche non sempre lecite, la sansa vergine viene ceduta ai sansifici, ad oggi l'unico e reale punto finale della filiera.

Secondo la forza commerciale che hanno i sansifici nelle varie aree olivicole, la sansa in uscita dai frantoi può essere:

1. sansa tre fasi o pressione tal quale, dove sono presenti piccoli frantoi (centro-nord)
2. sansa tre fasi o pressione denocciolata e disoleata, dove sono presenti grandi frantoi (sud)

---

La sansa umida a due fasi non viene quasi mai prodotta a meno che non sia tal quale.

La tipologia di impianti operanti sono così distinguibili:

- Frantoi di medie-grandi dimensioni: hanno impianti con un ciclo a due fasi a valle del quale è posto un denocciolatore ed un impianto di ripasso con sansa a tre fasi in uscita denocciolata e disoleata;
- Frantoi di piccoli dimensioni: hanno un impianto a pressione o a tre fasi ed a valle alcuni pongono un denocciolatore. La sansa in uscita è pertanto umida al 30-50% con o senza nocciolino.

Di seguito è riportato uno schema di sintesi delle caratteristiche delle sanse vergine attualmente presenti sul mercato.

Tipologia di sansa	Composizione	Umidità	PCI	Diffusione di mercato
		%	kcal/kg	
Sansa 3 fasi t.q.	25-40% nocciolino; 3-4 % olio; 18-20% polpa	50-55%	2000-1800	Elevata per piccoli frantoi
Sansa 3 fasi denocciolata	15-25% nocciolino; 3-4% olio; 18-20% polpa	55-60%	1400-1200	Molto bassa
Sansa 3 fasi denocciolata e disoleata	15-25% nocciolino; 1-2% olio; 18-20% polpa	55-60%	1300-1100	Elevata per medio-grandi frantoi
Sansa 2 fasi t.q.	15-25% nocciolino; 3-4 % olio; 12-15% polpa	60-70%	1200-1100	Media
Sansa 2 fasi denocciolata	5-10% nocciolino; 1-3 % olio; 12-15% polpa	70-75%	800-700	Media
Sansa 2 fasi denocciolata e disoleata	15-25% nocciolino; 1-3 % olio; 12-15% polpa	70-75%	700-600	Bassa
Sansa da impianti a pressione	40-42% nocciolino; 5-8 % olio; 25-30% polpa	25-30%	2700-2900	Bassa

*Tabella 76 - Caratteristiche delle sanse vergini presenti sul mercato*

### ***Materiali e metodi***

Nel caso oggetto di studio ci si è riferiti ai dati della campagna AGECONTROL 2004-2005 che identificano il numero di frantoi attivi e la produzione di sansa vergine a livello provinciale; il dettaglio del dato finale non sarà pertanto comunale. È ragionevole tuttavia ipotizzare che nei

---

distretti olivicoli identificati nei capitoli precedenti si concentri il maggior numero di frantoi.

La stima della sansa vergine prodotta è stata effettuata considerando la ripartizione tra impianti a pressione ed in continuo indicata documenti UNAPROL, che presentano per la zona olivicola di Foggia-Bari una presenza di circa 83,5% di impianti centrifughi e circa un 15,9% di impianti a pressione.

In fase di valutazione c'è tuttavia da tenere conto dei seguenti parametri che rendono la stima di difficile realizzazione:

- tipologia di sansa da impianti in continuo (sansa a due fasi o tre fasi) in quanto ad oggi non sono presenti censimenti sui frantoi in tal senso. Questo è un parametro fondamentale che determina il quantitativo energetico della sansa.
- quantità di nocciolino presente all'interno della sansa commercializzata. Questo è un parametro fondamentale che determina il quantitativo energetico della sansa, nonché la possibile destinazione ad un processo di combustione o digestione anaerobica.
- Dinamiche locali di mercato in riferimento alla compravendita di sansa da destinare ai sansifici. Questo è un dato fondamentale perché permetterebbe di valutare la quantità di sansa vergine effettivamente disponibile per il mercato energetico. Da dati di letteratura non si evidenziano ad oggi sansifici nella provincia di Foggia (si evidenzia tuttavia la presenza di sansifici nelle province limitrofe di Bari e BAT, Benevento e Potenza).

Tenendo presente tali aspetti si ritenuto opportuno fornire un dato lordo che tenga conto che:

- le sanse prodotte da impianti a pressione possono essere destinate totalmente ad impianti termici;
- la sansa prodotte da impianti a pressione possono essere destinate:
  - CASO 1: ad impianti a biogas, in una quota massima del 30% del mix di alimentazione, se denocciolata.

- CASO 2: alla produzione di bricchetti se parzialmente essiccate e miscelata con altre matrici a minore tenore di umidità quali le paglie.

La stima è fatta effettuando tenendo conto dei seguenti parametri energetici:

	Umidità	PCI <sub>w%</sub>	Resa biogas
		kcal/kg	mc/ton tq
Sansa pressione	28%	2800	--
Sansa da impianti centrifughi (media 50-50)	59%	1500	75

ed un PCI del biogas prodotto di circa 5.000 kcal/Nmc.

### **Risultati**

Applicando la metodologia sopra indicata, sono state stimate le tonnellate di sansa vergine prodotte sul territorio provinciale da frantoi a pressione e frantoi centrifughi ed il relativo quantitativo energetico. I valori risultanti, rispettivamente 10.400 ton/anno e 55.000 ton/anno, risultano essere interessanti. Le basse densità energetiche suggeriscono tuttavia di effettuare la loro valorizzazione nelle immediate vicinanze dei siti di produzione. Si ricorda infatti che, mentre la sansa a pressione, visto il basso tenore di umidità, può essere tranquillamente valorizzata in caldaie per produzione di elettricità o termie, la sansa da impianti centrifughi (opportunamente denocciolata) può essere destinata o alla combustione o alla produzione di biogas. In entrambi i casi il modello ottimo è quello frantoio-impianto energetico strettamente connessi.

CASO 1		Quantità in peso	Quantità biogas	TEP	TEP/kmq
		ton	mc		
Combustione	Sansa pressione	10.466	--	2.931	0,4
Biogas	Sansa imp. Continui	54.965	3.847.534	1.924	0,3
				<b>4.854</b>	<b>0,7</b>

*Tabella 77 - Valorizzazione di sansa vergini mediante combustione ed impianti a biogas*

CASO 2		Quantità	TEP	TEP/kmq
		ton		
Combustione	Sansa pressione	10.466	2.931	0,4
Combustione	Sansa imp. Continui	54.965	8.245	1,2
			<b>11.175</b>	<b>1,6</b>

*Tabella 78 - Valorizzazione di sanse vergini mediante combustione*

Dal punto di vista energetico il processo di combustione risulta essere quello più prestante, tuttavia ogni caso deve essere valutato singolarmente. Si ricorda inoltre che il dato fornito risulta un aggregato a livello provinciale che non tiene conto del reale processo di produzione del singolo frantoio.

Relativamente al processo di combustione è possibile impiegare direttamente sansa vergine, previa un'essiccazione fino a valori di circa il 35% (un processo energeticamente molto dispendioso), o produrre bricchetti miscelando la sansa stessa (è tuttavia consigliabile una parziale essiccazione) con altre matrici vegetali a minore contenuto di umidità come le paglie.

Per la produzione di biogas si ricorda che la sansa, a causa della presenza di polifenoli che inibiscono il processo fermentativo, non può che essere un prodotto a complemento di altre biomasse metanogene. Il valore massimo accettabile in un digestore non può essere superiore al 30% del mix totale.

### ***Il comparto dell'industria vitivinicola***

#### ***Il processo di produzione del vino***

Il comparto vitivinicolo può rappresentare un interessante settore per la valorizzazione energetica dei sottoprodotti derivanti; ad oggi sono pochi gli esempi in Italia di impianti di produzione di energia elettrica che impiegano vinacce come prodotto di combustione.

Il processo di vinificazione può essere schematizzato come di seguito indicato e prevede come elementi di:

- input: uva, acqua, vino acquistato
- output: vino prodotto, vinacce, fecce, raspi, solidi di filtrazione, vetro rotto, imballaggi, reflui



*Figura 97 - Processo di produzione del vino*

Uno studio del bilancio di massa è stato effettuato dall'ISPRA nel 2001. Le tipologie di residui che sono state prese in considerazione sono le seguenti:

- vinacce, normalmente inviate in distilleria;
- raspi che trovano spesso un impiego agronomico;
- fecce e altre biomasse derivanti dal processo di trasformazione (solidi di filtrazione ecc.), inviate in distilleria;
- vetro, in genere riciclato, derivante dalle operazioni di confezionamento;

- 
- rifiuti di imballaggio e carta, normalmente riciclati o inviati in discarica;
  - reflui derivanti dalle varie operazioni di lavaggio, depurati a livello aziendale e successivamente scaricati,
  - come acque chiare, in corsi superficiali o inviati, tramite autobotti o fogna, a depuratori pubblici consortili;
  - fanghi nel caso si disponga di depuratore proprio.

Relativamente alla massa delle vinacce c'è da considerare che questa è quasi sempre comprensiva dei raspi della vinificazione in bianco, essendo ormai prassi normale eseguire la pressatura diretta delle uve bianche. Di conseguenza la produzione di raspi è relativa alla sola produzione di vino rosso, per il quale si esegue normalmente la diraspapigiatura dell'uva. Tuttavia è possibile evidenziare una buona correlazione lineare tra vino prodotto e biomassa residuale, in presenza di produzione mista.

La produzione di **vinacce vergini e raspi** risulta pari rispettivamente all'1,8% e allo 0,4% della quantità di vino prodotto in volume o a circa il 18% e al 4% della medesima in massa.

Complessa è l'analisi della produzione degli altri **residui solidi** (fecce, solidi di filtrazione, ecc.) in quanto la massa di questi è legata alle tecnologie di pulizia del mosto, di filtrazione e di chiarificazione, oltre che alle caratteristiche del vino che si vuole ottenere. Il tutto si traduce in diverse quantità di sostanza secca separata ma, soprattutto, in diversi livelli di umidità della biomassa residuale, fattore che incide notevolmente sulla quantità di massa da smaltire.

Il quantitativo di **reflui prodotti**, indipendentemente dalla loro destinazione e, quindi, presenza o meno di un impianto di depurazione nell'azienda, è strettamente dipendente dall'acqua consumata per le operazioni di lavaggio di serbatoi, impianti e contenitori.

---

In sintesi è possibile affermare quanto di seguito riportato:

Sottoprodotti/rifiuti	% rispetto a 100l di vino
Vinacce vergini	18%
Raspi	4%
Solidi e fecce	6%
Fanghi (tal quali)	0,60%
Vetro ed altri imballaggi	0,60%
Reflui della vendemmia	116%
Reflui da travasi	54%
Reflui da lavaggio linee confezionamento	31%
Reflui da lavaggio bottiglie	0%

*Tabella 79 - Bilancio di massa della produzione di vino*

Come sopra accennato la maggior parte delle vinacce vergini viene venduta alle distillerie. Il prodotto in uscita dal prodotto di distillazione è rappresentato dalle sanse esauste. Il rapporto di produzione di vinacce esauste rispetto a quelle vergini è di circa 0.4. Le vinacce vergini non subiscono durante il processo di distillazione una significativa variazione di umidità (umidità media 41%, PCI<sub>w%</sub> 2500 kcal/kg), producendo un sottoprodotto con umidità di circa 40% e PCI<sub>w%</sub> di circa 2650 kcal/kg.

### ***Materiali e metodi***

La valutazione delle vinacce e dei raspi che possono essere impiegati per la produzione di energia termica è stata stimata partendo dai dati ISTAT del 2011. Il dato non viene fornito a livello comunale, vista l'impossibilità di valutare l'esatto numero di cantine presenti per ogni comune e tenere conto delle dinamiche di mercato locale rispetto alla distilleria di Carapelle.

Di contro si è ipotizzato che l'intera produzione di vinacce vergini ed esauste e raspi rimane localizzata all'interno del territorio provinciale vista la presenza della succitata distilleria.

La stima è stata effettuata considerando un valore di produzione di vinacce vergini e raspi pari al 22% della produzione di vino.

---

### ***Risultati***

Considerando i dati di estensione a vigneti destinati alla produzione di vino, nonché i relativi quantitativi di vino prodotto ed applicando il valore di producibilità sopra indicato, si ottengono i risultati di seguito indicati.

VIGNETI 2010	Estensione	Uva prodotta	Vino prodotto	Vinacce vergini prodotte	TEP	Vinacce esauste prodotte
	ha	ton	hl	ton		ton
Uva da tavola	5.000	940.000	--	--		
Uva da vino	33.109	4.085.000	2.859.500	62.909	15.727	25.164
<b>TOTALE</b>	<b>38.109</b>	<b>5.025.000</b>				

*Tabella 80 - Produzione lorda di vinacce vergini*

Le vinacce vergini prodotte dall'intero territorio provinciale rappresentano un quantitativo molto rilevante che tuttavia potrebbe essere assorbito interamente dalla distilleria di Carapelle qualora si realizzasse l'impianto previsto.

Si stima infatti che il fabbisogno dell'impianto proposto (11MWe) corrisponda a circa 80-90.000 ton/anno di biomassa tal quale di cui una buona quota parte saranno vinacce esauste.

### ***Comparto lattiero-caseario***

#### ***Il processo di produzione di formaggi***

Il processo di produzione di formaggi, differisce in base al tipo di formaggio che si deve realizzare. È possibile distinguere due principali categorie:

- formaggi a pasta filata;
- formaggio a pasta mista (formaggi molli, semiduri, duri, freschi ecc.).

I prodotti in ingresso ed in uscita dalla lavorazione sono:

- input: latte, acqua
- output: ricotta, burro, formaggio, rifiuti da conservante, scarti di imballaggi, scotta, reflui vari e resi.

Uno schema di sintesi del sistema generico di produzione del formaggio è riportato di seguito.



*Figura 98 - Processo di produzione di formaggi*

Uno studio del bilancio di massa è stato effettuato dall'ISPRA nel 2001. In generale per entrambi i processi di produzione di formaggi la quantità di siero prodotta è pari a circa l'80% della quantità di latte lavorato, mentre la quantità di scotta prodotta è pari a circa il 70% per i formaggi a pasta mista e l'80% per quelli a pasta filata.

---

### ***Materiali e metodi***

Lo studio è stato condotto partendo da dati ISTAT regionali del 2006 in merito alla quantità di latte prodotto e di latte destinato alla produzione di formaggi.

Con riferimento a questi si è valutata la produzione media di latte per ogni capo e quindi la produzione di siero e scotta secondo i parametri di producibilità sopra indicati (80% per il siero, 75% per la scotta). Il dato unitario per capo è stato quindi applicato al numero di capi bovini-bufalini e ovino-caprini presenti nella provincia di Foggia.

La producibilità di biogas è stimata in circa 14 mc/ton<sub>tq</sub>

Il dato viene indicato con dettaglio comunale seppure mancano indicazioni in merito alla localizzazione dei caseifici. Tale approssimazione risulta ragionevole considerando che i sottoprodotti, siero e scotta, risultano elementi di integrazione rispetto a reflui zootecnici e che verosimilmente i caseifici saranno localizzati dove maggiore è la concentrazioni di allevamenti.

### ***I risultati***

Così come si può osservare dalla tabella seguente il comparto zootecnico e quello lattiero caseario della provincia di Foggia risulta decisamente interessante.

<b>Latte per industria casearia - ISTAT 2010</b>		
Bovini-bufalini	2.379.463	q.li
Bovini	2.369.246	q.li
Bufalini	10.217	q.li
Ovi-caprini	44.575	q.li
Ovini	36.336	q.li
Caprini	8.239	q.li
<b>Capi - ISTAT 2010</b>		
Bovini e Bufalini	172.608	capi
Bovini	163.820	capi
Bufalini	8.788	capi
Produzione di latte per capo bovino-bufalino	14,52	q.li
Caprini-ovini	260.915	capi
Ovini	218.214	capi
Caprini	42.701	capi
Produzione di latte per caprino-ovino	0,17	q.li

*Tabella 81 - Dati regionali di produzione di latte e capi bovino-bufalini e ovino-caprini*

I risalutati hanno evidenziato un quantitativo complessivo poco interessante a pari a circa 615.000 mc di biogas, ossia 308 TEP. La quota parte predominante, circa l'85%, è legato a residui di lavorazione di latte vaccino. Si ricorda tuttavia che i sottoprodotti presi in considerazione sono da considerarsi in integrazione di altre matrici più metanigene.

La zona a maggiore produzione è quella garganica così come mostrato nella tabella seguente. In tale area sono infatti presenti oltre 10.000 capi bovini-bufalini (il 60% del totale provinciale) e oltre 34.000 capi ovi-caprini (il 14% del totale provinciale).

	TEP	Tep/kmq
Manfredonia	36	0,10
Mattinata	10	0,14
Monte Sant'Angelo	27	0,11
Rignano Garganico	12	0,14
San Giovanni Rotondo	21	0,08
San Marco in Lamis	24	0,10
San Nicandro Garganico	19	0,11
Cagnano Varano	16	0,10
	<b>165</b>	

Tabella 82 - Distretto energetico per la valorizzazione di sottoprodotti del comparto lattiero caseario

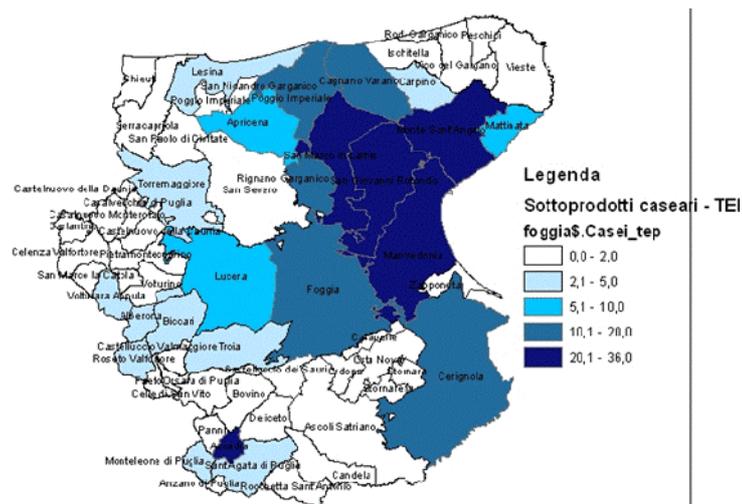


Figura 99 - Potenziale energetico da sottoprodotti del comparto lattiero caseario - TEP

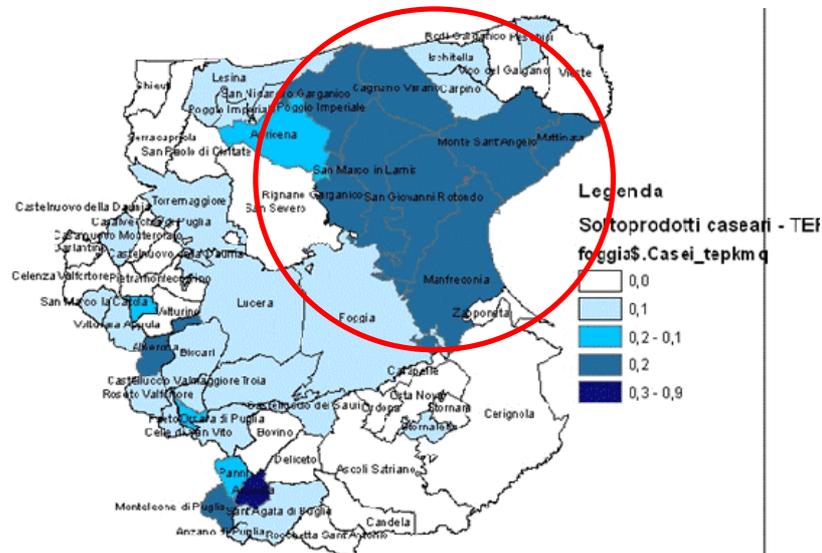


Figura 100 -Potenziale energetico da sottoprodotti del comparto lattiero caseario - TEP

Come nel caso dei frantoi, considerando che il siero e la scotta non possono che essere sottoprodotti di complemento rispetto ad altre matrici più metanogene, il modello migliore risulta essere quello caseificio-impianto energetico annessi, specialmente nell'ottica di poter valorizzare il calore per i processi produttivi.

- ***Ipotesi e scenari di conversione agri-energetica mediante colture dedicate.***

#### ***Le colture energetiche***

Congiuntamente alla valorizzazione delle biomasse residuali ed ai sottoprodotti agroindustriali, di particolare importanza risulta l'impiego di colture energetiche.

In un'ottica di diversificazione delle attività all'interno di una azienda agricola, nonché di integrazione alle biomasse da sottoprodotti, specialmente per quei contesti particolarmente vocati alle agro energie, le colture dedicate possono giocare un ruolo importante.

Relativamente alle colture della **filiera ligno-cellulosica**, con riferimento alle colture espressamente dedicate alla produzione di biomassa si distinguono:

- tra le specie erbacee annuali e poliennali:

- 
- il sorgo (*Sorghum* spp. L., Moench) da fibra (di costituzione ibrida),
  - il panicum virgatum
  - la canna comune (*Arundo donax*, L.)
  - il cardo (*Cynara cardunculus*, L.)
  - il miscanto (*Miscanthus sinensis*, Anderss.)
  - il kenaf (*Hibiscus cannabinus*, L.)
  - tra specie forestali a ciclo breve di ceduzione (SRF: Short Rotation Forestry) è possibile considerare:
    - i pioppi (*Populus* spp.)
    - la robinia (*Robinia pseudoacacia*, L.)
    - salici (*Salix* spp.)
    - eucalipti (*Eucaliptus* spp.).
    - ailanto (*Ailanthus altissima*, (Miller) Swingle)
    - paulonia (*Paulownia tomentosa* (Thumb.) Sieb.)

Relativamente alle colture della filiera delle **biomasse metanigene**:

- tra le colture primaverili-estive:
  - Il mais presenta eccellenti livelli di produzione di biogas e resa culturale e stabile. La tecnica di coltivazione è oramai, ma richiede ingenti quantità di acqua. Il prodotto deve essere raccolto con un tenore di umidità elevato per garantire l'insilamento.
  - il sorgo (sorgo bicolore) presenta un buono sviluppo radicale ed una buona produzione di biogas e rese culturali. È coltura più depauperante rispetto al mais, ma presenta una elevata resistenza a carenze irrigue. Il prodotto deve essere raccolto con un tenore di umidità elevato per garantire l'insilamento.
- tra le colture di tipo autunnale da preferire vi sono l'erbaio autunno-vernino (lojessa) e il cereale autunno-vernino (triticale). Il prodotto deve essere raccolto con un tenore di umidità elevato per garantire l'insilamento.

Relativamente alle colture della **filiera delle oleaginose** si distinguono:

- 
- il girasole (*Helianthus annuus* L.)
  - il colza (*Brassica napus* L. var. *oleifera* D.C.)
  - la soia (*Glicine max* L.)
  - la Brassica carinata.

La scelta fra le colture energetiche a maggiori prestazioni produttive va operata considerando una serie di fattori tra cui la disponibilità idrica, l'esigenze nutrizionali ed apporti fertilizzanti richiesti e possibilità di meccanizzazione degli interventi.

Poche sono le sperimentazione effettuate sul territorio pugliese che hanno permesso di valutare l'adattabilità delle varie colture energetiche. Alcune sono state effettuate sulle colture oleaginose evidenziando una maggiore adattabilità e valori di produzioni che giustificerebbero la coltivazione della brassica carinata. Relativamente alla filiera ligno-cellulosica sono state realizzate alcune sperimentazione nel 2011 per la coltivazione di pioppi, ma non sono ancora disponibili dati di raccolta in quanto sarà effettuata nel 2013-2014.

Alcuni studi in merito sono stati fatti dall'università da Bari che, valutando l'attitudine fisica del territorio alle colture energetiche, secondo la metodologia che fa riferimento al sistema di classificazione della "Land Suitability" (F.A.O, 1976), ha identificato, per le varie province della regione Puglia, le colture a maggiore vocazione. Lo studio è stato condotto considerando terreni con pendenze inferiori al 20% e privilegiando i seminativi non irrigui. Tra le diverse colture energetiche analizzare sono state selezionate quattro specie che risultano essere più rappresentative e di maggior interesse per la Regione ed a queste è stata applicata l'analisi di adattabilità del territorio. Le specie selezionate sono:

- una specie erbacea annuale macroterma a ciclo primaverile-estivo: sorgo da fibra (*Sorghum bicolor* L. Moench). Questa è una pianta macroterma a rapido accrescimento caratterizzata da un'elevata capacità di estrazione dell'acqua dal terreno e resistenza a brevi periodi di siccità. Essendo una specie annuale, il sorgo potrebbe essere inserito nei normali avvicendamenti colturali con cereali autunno-vernini.

- 
- una specie erbacea perenne macroterma a ciclo primaverile-estivo: panico verga (*Panicum virgatum* L.). Questa è una pianta che una volta messa a dimora può durare fino a 10 - 15 anni se opportunamente gestita. Il panico verga è una specie resistente alla siccità, tollerante della salinità e dell'acidità, ha inoltre, dimostrato un'eccellente capacità di controllo dei fenomeni erosivi.
  - una specie legnosa (short rotation forestry): robinia (*Robinia pseudoacacia* L.). Questa è una specie che costituisce densi popolamenti cedui con rapidi accrescimenti e forte potere di consolidamento e miglioramento del suolo; vegeta in ambiente collinare (fascia basale) e sub-montano con minori possibilità in ambienti mediterranei.

Lo studio ha inoltre analizzato le colture oleaginose, individuando nella brassica carinata buone potenzialità in rapporto alle caratteristiche pedoclimatiche della Puglia.

I risultati hanno mostrato un buon adattamento del *Panicum* e basse prestazioni per il sorgo e la robinia. Tali risultati sono legati al fatto che le stime tengono conto di basso apporto idrico naturale e alla necessità di ricorrere a irrigazioni di soccorso nel caso di terreni moderatamente adatti. Migliori prestazioni si avrebbero anche per il sorgo e la robinia in aree climatiche caratterizzate da più alti valori di piovosità e da periodi siccitosi assenti o limitati e di entità contenute.

Buoni risultati sono emersi anche per la brassica carinata che ha mostrato una buona adattabilità. Questi dati inoltre sono supportati, come sopra accennato, da sperimentazioni in campo effettuate nella provincia di Bari e che hanno evidenziato un produzione pari a circa 3,2 t/ha di granella.

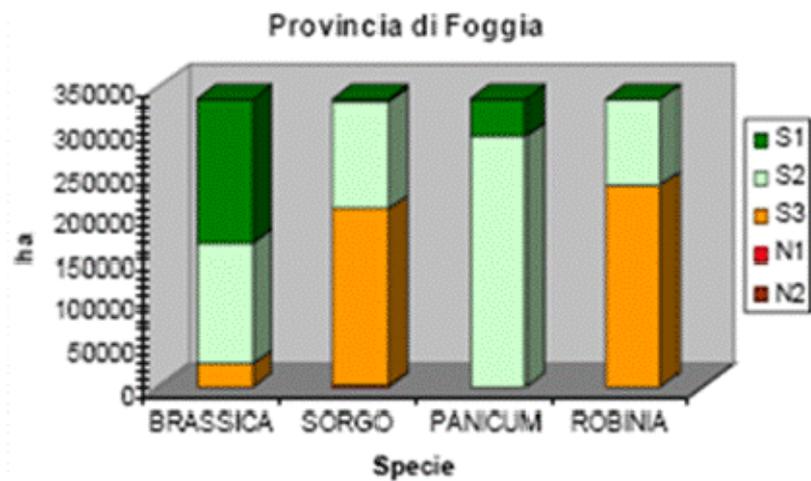


Figura 101 - Adattabilità di colture energetiche S1 (Molto adatto) - S3 (Marginalmente adatto) - N1 (Quasi non adatto) N2 (Non adatto)

Relativamente alle colture della filiera delle biomasse metanigene, trattandosi prevalentemente di colture comunemente impiegate, si riportano di seguito i dati sugli attuali areali presenti in provincia di Foggia. Il sorgo ed il mais, come già sopra accennato, sono colture non adatte al clima della zona, pertanto gli ettari dedicati sono ridotti a poche centinaia. Più interessanti sono i numeri legati alle foraggere che mostrano come quasi 94.000 ha siano dedicati a tale coltivazione, di cui la quasi totalità sono colture permanenti.

	Superficie	Produzione raccolta	Producibilità	%	%
	ha	q.li	t/ha	SAU	Sup. prov.
<b>Mais</b>	700	40.000	5,7	0,1%	0,1%
<b>Sorgo</b>	95	3.800	4,0	0,0%	0,0%
<b>Foraggere temporanee</b>					
Erba medica	1700	765000	45,0	0,3%	0,2%
Lupinella	210	21000	10,0	0,0%	0,0%
Sulla	100	10000	10,0	0,0%	0,0%
<b>Foraggere permanenti</b>					
Altri pascoli	70.000	600.000	0,9	14,3%	10,0%
Pascoli poveri	22000	130000	0,6	4,5%	3,2%

Tabella 83 - colture della filiera delle biomasse metanigene

Tale colture non verranno analizzate in quanto non sono presenti ad oggi dati di dettaglio comunale in merito alle estensioni colturali e perché gli ettari coltivati sono già interamente destinati al mercato food umano ed animale.

### ***Materiali e metodi***

Partendo dalle considerazioni sopra esposte, si è ritenuto di considerare come unica coltura energetica utile per la filiera ligno-cellulosica quella del panicum.

La producibilità per ettaro è stata stimata in circa 20 ton/ha di materiale tal quale con circa il 35% di umidità.

	PCI <sub>s.s.</sub>	W <sub>%</sub>	PCI <sub>w%</sub>
	kcal/kg		kcal/kg
Panicum	4350	35%	2600

*Tabella 84 – potere calorico inferiore del panicum*

Rispetto alle colture oleaginose si è valutata interessante l'impiego di brassica carinata con una produzione per ettaro di circa 2,8 tonnellate. I dati energetici utilizzati fanno riferimento ad un PCI di circa 36.000 kJ/kg e ad una producibilità di olio pari al 30% della sostanza secca.

Come terreni utili si è ipotizzata un impiego di circa il 20% dei superficie agricola non utilizzata. I dati sono stati ricavati dal V censimento dell'agricoltura dell'ISTAT2000.

Considerando inoltre che , secondo i dati ISTAT del 2000, circa il 65% dei terreni risultano non irrigati, si è inoltre valutato di considerare come superfici utili anche un 1% delle superfici attualmente a seminativo non irrigue; tali superfici sono state stimate considerando un valore pari al 65% di quelle totali destinate a seminativi (in quanto, secondo i dati ISTAT del 2000, circa il 65% della SAU della provincia di Foggia risulta non irrigua).

## I risultati

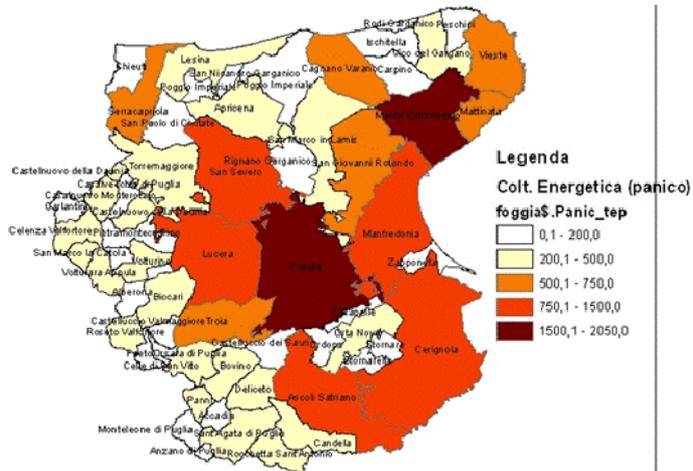


Figura 102 - Potenziale energetico da Panico - TEP

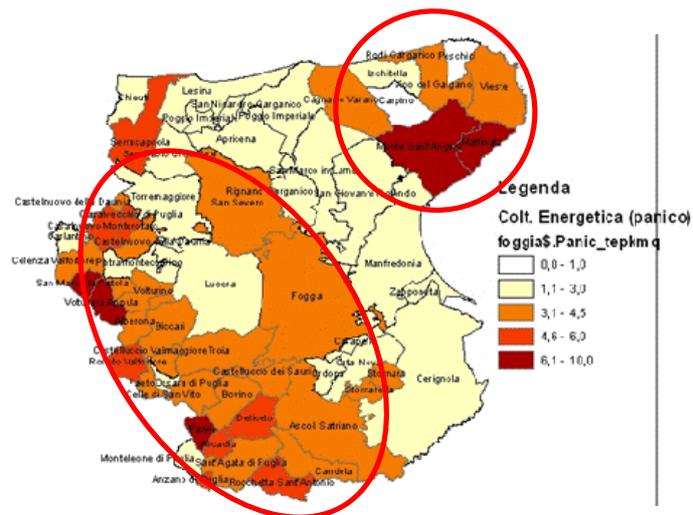


Figura 103 - Potenziale energetico da Panico - TEP/kmq

I risultati hanno mostrato un potenziale complessivo derivante da coltivazioni di Panico pari a circa 90.000 t/anno, ossia 23.000 TEP circa.

I comuni a maggiore potenzialità risultano essere quelli di Lucera, Foggia, Cerignola, Ascoli Satriano, San Severo e Manfredonia.

Se si considerano tuttavia i valori di densità energetica, è possibile identificare la zona del Subappennino Dauno e Foggia-San Severo, come quella a maggiore potenzialità. Da sola infatti rappresenta circa il 40% del potenziale provinciale.

Interessante risulta anche la zona garaganica con un circa 18% del potenziale provinciale.

Di seguito un quadro sinottico del distretto identificato.

	TEP	TEP/kmq		TEP	TEP/kmq
<b>Distretto 1</b>	<b>11.278</b>		<b>Distretto 2</b>	<b>4.236</b>	
Casalnuovo Monterotaro	272	5,7	Mattinata	703	9,7
Casalvecchio di Puglia	160	5,0	Monte Sant'Angelo	2.011	8,3
Castelluccio dei Sauri	194	3,8	Rodi Garganico	51	3,8
Castelluccio Valmaggiore	108	4,0	Cagnano Varano	541	3,4
Castelnucvo della Daunia	273	4,5	Vico del Gargano	397	3,6
Celenza Valfortore	234	3,5	Vieste	533	3,2
Deliceto	418	5,5			
Faeto	81	3,1			
Foggia	1.978	3,9			
Motta Montecorvino	70	3,5			
Orsara di Puglia	281	3,4			
Panni	254	7,8			
Rocchetta Sant'Antonio	385	5,4			
Roseto Valfortore	282	5,7			
San Marco la Catola	207	7,3			
San Severo	1.176	3,5			
Sant'Agata di Puglia	480	4,1			
Stornara	104	3,1			
Stornarella	110	3,2			
Troia	587	3,5			
Accadia	171	5,6			
Alberona	165	3,3			
Anzani di Puglia	55	5,0			
Ascoli Satriano	1.362	4,1			
Biccari	456	4,3			
Bovino	376	4,5			
Candela	369	3,8			
Volturara Appula	410	7,9			
Volturino	261	4,5			

*Tabella 85 - Distretti energetici per la coltivazione di panico*

Rispetto alla coltura energetica della Brassica Carina i risultati hanno mostrato un potenziale provinciale di circa 3.800 t/anno di olio producibili, pari a circa 3.300 TEP. Le zone a maggiore vocazione sono, anche in questo caso, quelle del Subappennino Dauno e della pian di Foggia (circa il 55% del potenziale totale regionale), nonché la zona garganica (circa il 18% del potenziale totale regionale).

Distretto 1					Distretto 2				
Comuni	TEP	TEP/kmq	Comuni	TEP	TEP/kmq	Comuni	TEP	TEP/kmq	
<b>TEP TOTALI</b>			<b>1.809</b>			<b>TEP TOTALI</b>			<b>589</b>
Casalnuovo Monterotaro	38	0,8	San Marco la Catola	29	1,0	Mattinata	98	1,3	
Casalvecchio di Puglia	22	0,7	San Severo	163	0,5	Monte Sant'Angelo	279	1,2	
Castelluccio dei Sauri	27	0,5	Sant'Agata di Puglia	67	0,6	Rodi Garganico	7	0,5	
Castelluccio Valmaggione	15	0,6	Stornara	14	0,4	Cagnano Varano	75	0,5	
Castelnuovo della Daunia	38	0,6	Stornarella	15	0,4	Vico del Gargano	55	0,5	
Celenza Valfortore	33	0,5	Troia	82	0,5	Vieste	74	0,4	
Celle di San Vito	4	0,2	Accadia	24	0,8				
Deliceto	58	0,8	Alberona	23	0,5				
Faeto	11	0,4	Anzano di Puglia	8	0,7				
Foggia	275	0,5	Apricena	69	0,4				
Lucera	136	0,4	Ascoli Satriano	189	0,6				
Motta Montecorvino	10	0,5	Biccari	63	0,6				
Orsara di Puglia	39	0,5	Bovino	52	0,6				
Panni	35	1,1	Candela	51	0,5				
Pietramontecorvino	26	0,4	Carapelle	8	0,3				
Rocchetta Sant'Antonio	53	0,7	Volturara Appula	57	1,1				
Roseto Valfortore	39	0,8	Volturino	36	0,6				

Tabella 86 - Distretti energetici per la coltivazione di Brassica carinata

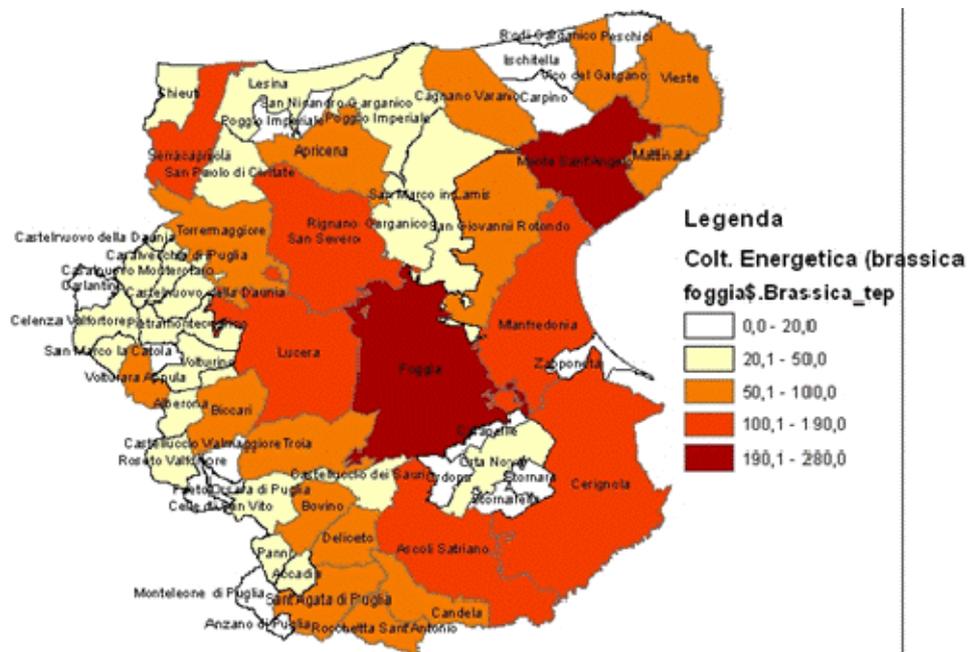


Figura 104 - Potenziale energetico per la coltivazione di brassica carenata - TEP

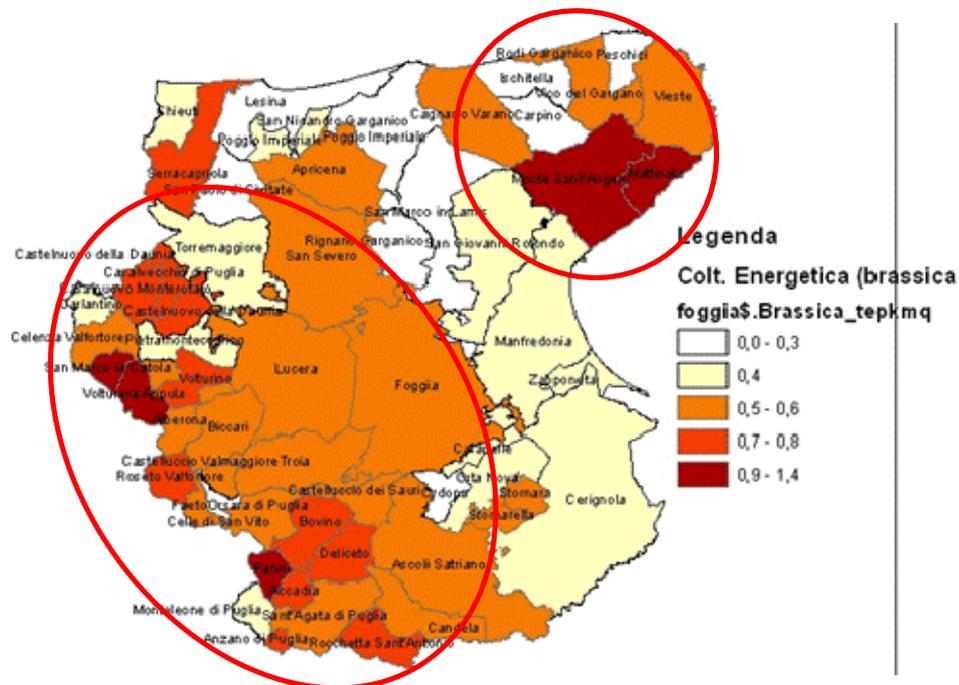


Figura 105 - Potenziale energetico per la coltivazione di brassica carenata - TEP/kmq

### Conclusioni

Relativamente alla **filiera di termo-combustione** il potenziale provinciale risulta essere decisamente interessante; il valore complessivo è pari a circa 322.000 TEP, ossia circa 1.500 GWh.

La quota parte principale è data dalla valorizzazione dei residui da colture cerealicole, circa 60%, mentre il 16% spetta ai residui di colture arboree ed il 15% ai residui forestali.

L'impiego di colture energetiche dedicate come il panico, permetterebbe di incrementare ulteriormente il potenziale provinciale di circa 23.000 TEP.

Si ricorda tuttavia che la valorizzazione di paglie, dal punto di vista tecnico, risulta complessa in impianti di combustione classica. Un interessante valore aggiunto verrebbe dalla produzione di pellet o bricchetti miscelando tale matrice con le sanse umide. Tale strategia permetterebbe di risparmiare ulteriori 11.000 TEP legati proprio alla valorizzazione delle sanse vergini.

		<b>TEP</b>	<b>% sul totale</b>
Residui forestali		48.433	15,0%
Residui agricoli	da arboricoltura	52.853	16,4%
	<i>Oliveti</i>	44.016	13,6%
	<i>Vigneti</i>	8.837	2,7%
	da cereali	186.771	57,9%
	<i>Frumento</i>	171.096	53,0%
	<i>Avena</i>	15.675	4,9%
Colture energetiche (Panico)		23.391	7,3%
Comparto industria olearia (caso 2)		11.175	3,5%
<b>Filiera termo-combustione</b>		<b>322.624</b>	<b>100,0%</b>

*Tabella 87 - Potenziale energetico della filiera di termo-combustione*

Tutta la provincia di Foggia rientra all'interno dei 70 km (valore considerato in normativa per la definizione di filiere corte) se si considera come punto centrale Foggia; la strutturazione di filiere di raccolta e valorizzazione energetica risulterebbe quindi di semplice attuazione.

Una forte specificità territoriali si ha nella zona del Subappennino Dauno per i residui cerealicoli e le colture energetiche, mentre la zona del Gargano risulta maggiormente interessata dalla valorizzazione di residui di oliveti, residui forestali e colture dedicate.

La zona centrale della pianura presenta valori di produzione molto elevate per tutti i residui presi in esame. La grande estensione territoriale suggerisce strategie attente per la strutturazioni di filiere di raccolta. Elementi di eccellenza sono la valorizzazione di vigneti ed oliveti.

Di seguito si riporta un'immagine che identifica le potenzialità comunali in termini di TEP e TEP/kmq.

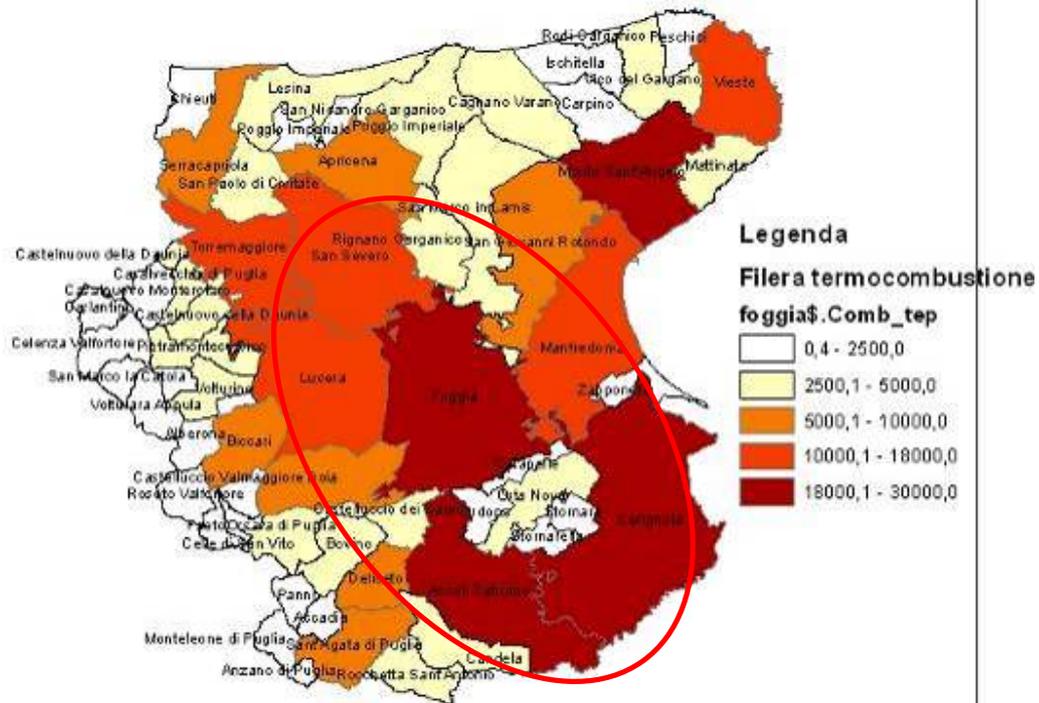


Figura 106 - Potenziale energetico per la filiera di termo-combustione

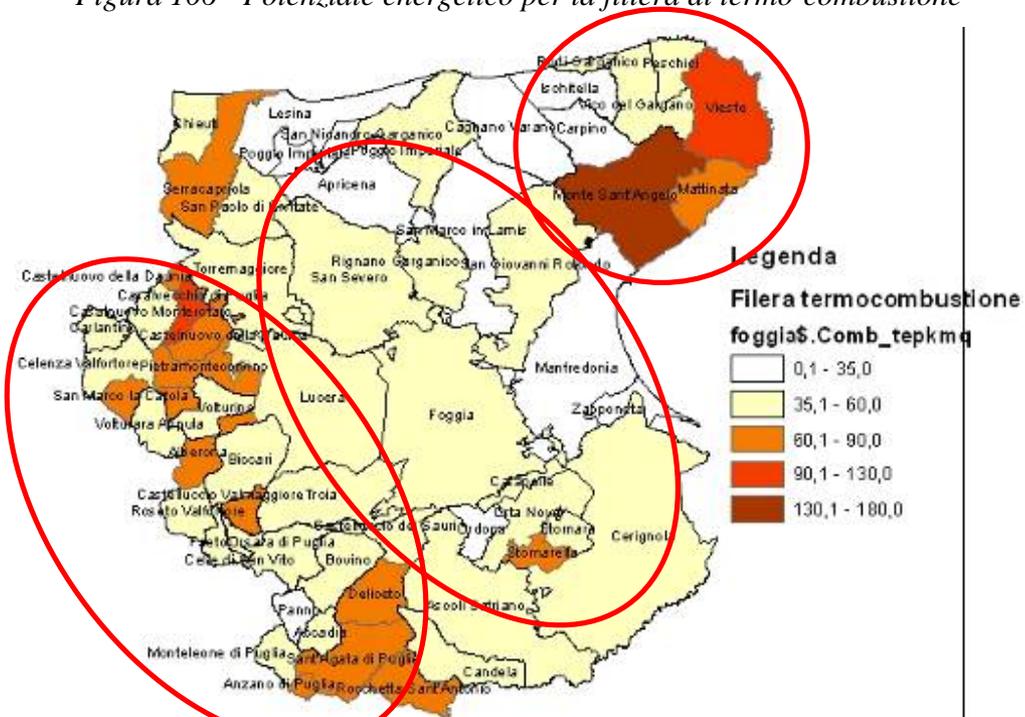


Figura 107 - Potenziale energetico per la filiera di termo-combustione

---

Relativamente alla **fiera di produzione di biogas** il presente studio ha evidenziato un potenziale poco interessante per la valorizzazione di siero e scotta. Si sottolinea tuttavia che tali sottoprodotti rappresentano un complemento per matrici a maggiore potere metanigeno come reflui zootecnici ed altre colture dedicate. Il modello migliore per la realizzazione di impianti a biogas è quello che vede caseificio-impianto biogas o allevamento-impianto biogas annessi. Ogni singolo caso va pertanto valutato singolarmente anche in relazione alla possibilità di integrare il mix di alimentazione con piccoli quantitativi di colture dedicate.

La **fiera delle colture oleaginose** risulta poco interessante per il territorio provinciale: le principali colture oleaginose poco si adattano alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio. Un'accezione è legata alla coltura energetica della Brassica Carenata il cui potenziale energetico stimato, tuttavia, permetterebbe l'alimentazione di appena 1,5MWe per 8.000h/anno.

---

## ➤ SCENARI DI SVILUPPO E INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA

### *Indirizzi di pianificazione energetica e scenari di sviluppo nel settore dell'eolico, del fotovoltaico e delle biomasse.*

Scopo principale della ricognizione dello stato dell'arte, della normativa, delle caratteristiche tecnologiche, delle potenzialità di sviluppo e degli impatti ambientali dell'utilizzo energetico delle fonti eolica, fotovoltaica e biomassa in Provincia di Foggia è quello di arrivare a definire delle misure di intervento che l'organo provinciale di governo si prefigge di mettere in atto nel settore delle FER al fine di promuovere la diffusione e l'utilizzo sostenibile di queste risorse.

All'interno di questa sezione saranno definiti tre scenari di sviluppo per le tre fonti considerate.

- **SCENARIO “BURDEN SHARING” o SCENARIO DI RIFERIMENTO** determinato considerando i meccanismi di ripartizione degli obiettivi del PAN 2010 secondo il D.M. Burden sharing (Decreto Ministeriale 15/03/2012, ai sensi dell'art. 37, comma 6, del decreto legislativo n. 28 del 2011) comprensivo di tutte le misure previste al livello nazionale e considerando ipotetiche politiche regionali di sviluppo ed incentivazione delle FER. Dal livello regionale si passa a quello provinciale anche sulla base di considerazioni di ripartizione sub-regionale. Lo scenario di riferimento costituisce anche la base-line della politica energetica territoriale dall'analisi del quale emergono i “paradossi” della Provincia che nella produzione delle FER-elettriche, eolico e fotovoltaico in primis, ha già raggiunto livelli eccezionali di sviluppo.
- **SCENARIO “BASE”** determinato considerando che il limite di costo cumulato annuo previsto sia dal D.M. rinnovabili elettriche sia dal V. C. E. siano raggiunti entro il primo semestre del 2013 e che successivamente non vengano più applicate tutte quelle politiche energetiche di sostegno sia nazionale sia regionale, inoltre si considerano gli iter autorizzativi complessi e rallentati dalla confusa governance Stato – Regioni - enti locali e dall'eccessiva

---

burocratizzazione di tutti i procedimenti amministrativi, principalmente per impianti di grossa taglia. In tale scenario le considerazioni principali delle traiettorie di sviluppo derivano dalla attrattività/vocazionalità del territorio in relazione alle specifiche fonti e impieghi dell'energia. In tal senso le considerazioni sullo sviluppo vengono condotte in una logica "stand alone" immaginando la presenza di incentivi fino al primo quadrimestre del 2013.

- **SCENARIO "POLICY"** determinato considerando solo le politiche incentivanti nazionali per le FER in grado di svolgere ancora una effettiva capacità di incentivazione nello sviluppo delle fonti rinnovabili e quindi dell'attrazione di investimenti in questo settore, da considerarsi pertanto ancora come uno dei mercati di riferimento a livello europeo e internazionale. In tal senso si ipotizza che sia gli incentivi in "conto energia" (tariffa onnicomprensiva, nuovo sistema delle aste, Conto Energia del fotovoltaico, etc.) che in "conto capitale" (programma del POIN Energia, etc) possano ancora determinare significative dinamiche realizzative sul territorio e spingere la curva di esperienza nazionale verso livelli di efficienza. In tale scenario si inseriscono anche i cofinanziamenti del FERS 2007-2013 erogati attraverso i POR e gli eventuali nuovi finanziamenti dell'VIII FP in fase di discussione. Anche le ipotesi di massiccio sviluppo della rete sia MT sia AT sono contemplate in tale scenario come testimoniano gli importanti cofinanziamenti sulle "smart grid" ad Enel Distribuzione per lo sviluppo della rete nel mezzogiorno in grado di favorire la gestione dei flussi da fonti rinnovabili e il cofinanziamento delle grandi infrastrutture della REN (Rete Elettrica Nazionale) gestita da Terna.

In entrambi gli scenari di riferimento della pianificazione sono considerati come poco influenti le politiche regionali e pianificazioni settoriali a livello provinciale. In ogni caso si assume una sostanziale indifferenza nei due approcci della possibilità che le policy regionali e locali.

Per ciascuno scenario sono calcolati i MW installati, i MWh (termici ed elettrici), ktep, CO<sub>2</sub> evitate, per il 2016, 2020 fino al 2030 (oltre lo scenario limite Burden Sharing).

L'orizzonte di pianificazione al 2030 (oltre il 2020 dei documenti di pianificazione ufficiali

---

attualmente esistenti in Italia) è necessario per comprendere degli scenari di sviluppo che siano meglio in grado di valutare il potenziale delle fonti energetiche anche perché in Capitanata, specie per l'eolico, si pone già in evidenza il tema del "limite" di sviluppo e del grado di saturazione che gli impianti possono avere in ragione di parametri di densità territoriale ammissibile e di capacità del sistema elettrico di gestire elevanti carichi di potenza elettrica non programmabile.

Vista la quasi-competitività raggiunta dalle fonti rinnovabili, come l'eolico e il fotovoltaico, in alcune condizioni applicative (buona ventosità, riduzione dei costi delle turbine e dei pannelli), un orizzonte lungo per gli scenari della pianificazione, quanto meno al 2030, risulta il minimo che si possa fare per inglobare anche la traiettoria tecnologica ed industriale che le fonti rinnovabili stanno percorrendo, con particolare accelerazione nel corso dell'ultimo decennio.

Essendo solo "scenari offerta" avulsi dal sistema provinciale dei consumi, non vengono prese in considerazione le variabili economiche ed energetiche per la definizione degli scenari della domanda, se non in riferimento al contesto economico nazionale.

### ***Scenario "Burden sharing" o scenario di riferimento***

L'individuazione dello scenario di riferimento sarà effettuata sulla scorta delle ripartizioni effettuate all'interno del Decreto per il contributo dato dalle singole regioni italiane alle FER -E e alle FER -C e ricostruendo con la metodologia indicata sempre all'interno del Decreto (nell'Allegato 2) per la ripartizione regionale, il contributo che dovrebbe essere fornito dalla Provincia di Foggia al raggiungimento dell'obiettivo vincolante per la Regione Puglia del 14,2% (rapporto tra consumo di energia rinnovabile e della regione ed il consumo finale lordo della regione stessa).

Lo scenario di riferimento (funzione degli obiettivi nazionali del PAN – Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili dell'Italia del 30 giugno 2010) è stato calcolato considerando tutti i presupposti del Decreto Burden Sharing ossia:

- 
- ✓ Le regioni al fine di assicurare il raggiungimento degli obiettivi del PAN, integrano i propri strumenti per il governo del territorio e per il sostegno all'innovazione nei settori produttivi con specifiche disposizioni a favore dell'uso delle fonti rinnovabili;
  - ✓ Le regioni nell'ambito delle proprie risorse finanziarie sviluppano modelli di intervento per le fonti rinnovabili su scala distrettuale e territoriale;
  - ✓ Le regioni integrano la programmazione di fonti rinnovabili con la programmazione di altri settori.

## **Scenario di riferimento nel settore eolico**

### **Eolico on-shore**

Per la valutazione del potenziale eolico on-shore realizzabile nel territorio della Provincia di Foggia si è ritenuto opportuno, sulla base delle indicazioni metodologiche riportate nel Decreto Ministeriale, considerare le aree non idonee così come suggerite all'interno del decreto, al fine di poter utilizzare criteri e metodologie analoghe.

Pertanto, sono state considerate:

- le aree con una producibilità specifica media maggiore di 1.500 MWh/MW a 75 m s.l.m. (valutata considerando l'Atlante eolico del CESI), al fine di privilegiare le aree con maggiore producibilità, tralasciando quelle che potrebbero portare a rese energetiche medio-basse.

Mentre, come aree potenzialmente non idonee<sup>23</sup> all'installazione degli impianti eolici, sono state considerate:

1. le aree non urbanizzate

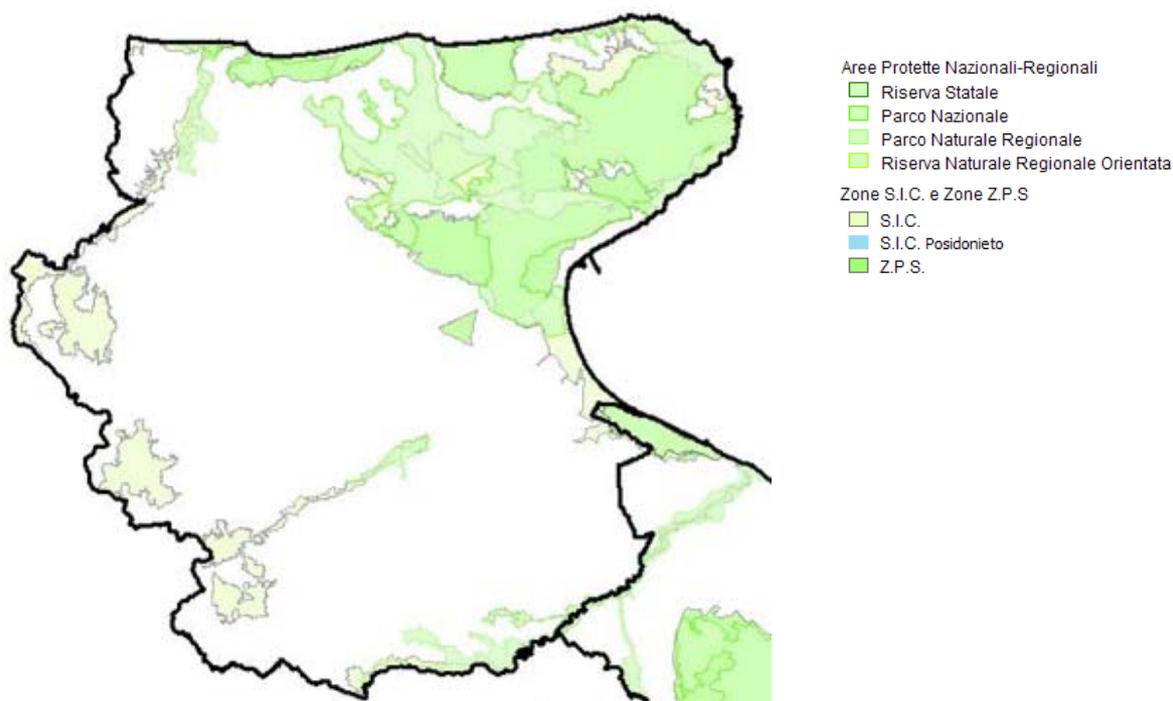
---

<sup>23</sup> La considerazione di tali aree come aree non idonee è indipendente dalla individuazione effettuata a livello Regionale con il R.R. n. 24/2010 ma sono state considerate solo tali aree al fine di utilizzare una metodologia quanto più conforme a quella individuata dal Decreto Burden Sharing per la ripartizione degli obiettivi di incremento di produzione da FER a livello regionale.

2. le aree non occupate da parchi nazionali o regionali
3. le aree non occupate dalle zone a protezione speciale (ZPS)
4. le aree appenniniche sotto i 1200 m

Al fine dell'individuazione delle aree potenzialmente non idonee sopra elencate sono stati considerati gli strati informativi territoriali disponibili all'interno del SIT della Regione Puglia relativi alle aree Protette Nazionali e Regionali e alle zone SIC e ZPS della Provincia di Foggia.

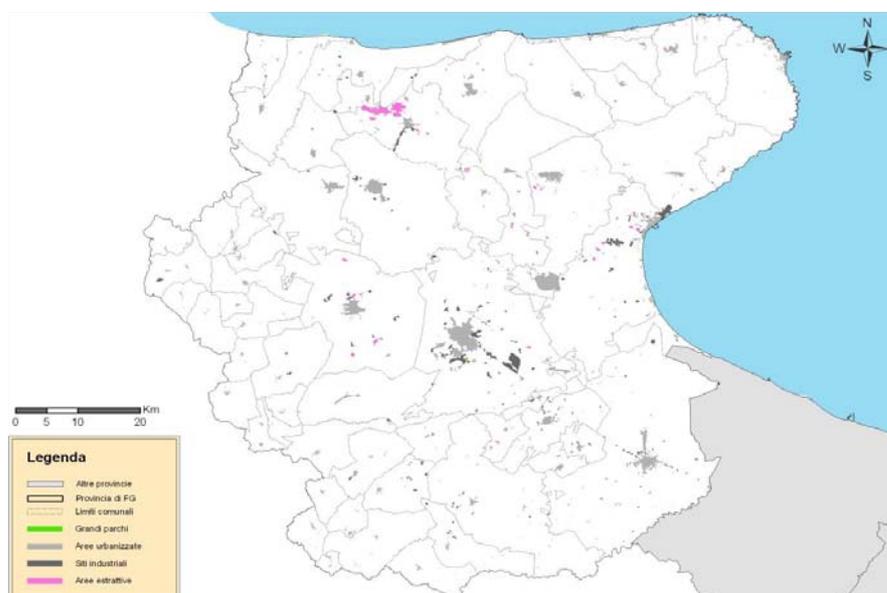
*Figura 108 – Rappresentazione dei Parchi Naturali Nazionali e Regionali, delle ZPS e dei SIC presenti in Provincia di Foggia*



*Fonte: ns. elaborazione sulla “Carta delle aree non idonee della Regione Puglia” (dati SIT Puglia)*

Per il calcolo delle aree urbanizzate si è fatto riferimento al rapporto “2.3 Suolo-ARPA Puglia-RSA 2009” che individua sulla base della cartografia riferita alla Carta della Natura del 2009 prodotta dall'APRA Puglia le aree urbanizzate dell'intera regione.

Figura 109 – Rappresentazione delle aree urbanizzate nel territorio della Provincia di Foggia



Fonte: ARPA PUGLIA-Carta della Natura 2009

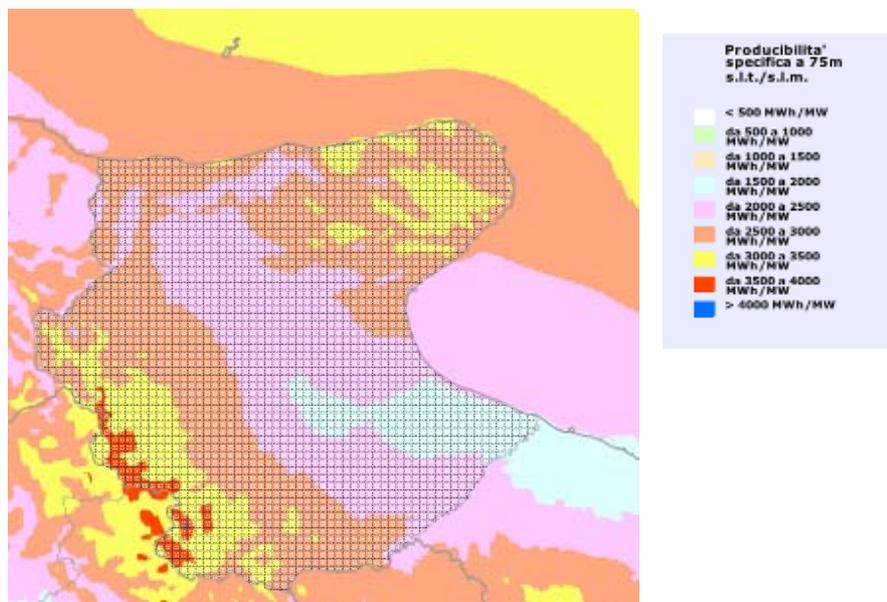
In base a quanto riportato nel rapporto dell' ARPA Puglia, la superficie urbanizzata della Provincia di Foggia corrisponde a circa 12.610,8 Ha pari all'1,8% del totale della superficie del territorio provinciale (696.617 ha).

In base a quanto fin ora esposto, la superficie idonea, calcolata come la somma delle aree non interessate dai parchi nazionali e regionali e da ZPS e SIC, risulta essere all'incirca pari a 442.017,6 Ha, a cui, ipotizzando il caso restrittivo delle aree urbanizzate non coincidenti con le aree interessate da parchi, ZPS e SIC, si sono sottratti gli ettari corrispondenti alle zone urbanizzate, determinando un'area totale idonea di circa **429.406,8 Ha** (pari a circa il 60% della superficie totale provinciale).

In seconda istanza è stata considerata la predisposizione del territorio ad accogliere impianti eolici, considerando la producibilità specifica a 75 m superiore a 1.500 MWh/MW.

L'immagine sottostante riporta la mappa rappresentativa della producibilità specifica media, estratta dell'Atlante Eolico del CESI.

Figura 110 – Producibilità specifica media annua della Provincia di Foggia a 75m Slt.



Fonte: ns. elaborazione su Cartografia dell'Atlante Eolico ERSE

Dall'analisi effettuata emerge che l'intero territorio provinciale è caratterizzato da una producibilità specifica media superiore a 1.500 MWh/MW, pertanto tale prescrizione non implica alcuna restrizione all'area potenzialmente idonea del territorio provinciale.

Per il calcolo del potenziale installabile nel territorio provinciale, analizzate le aree potenzialmente idonee per l'installazione, sono stati analizzati i risultati di precedenti studi, in particolare lo studio condotto dal CESI RICERCA nel Dicembre 2006 "Realizzazione della versione interattiva dell'Atlante eolico con moduli di calcolo per valutazione tecnico economica e sezioni tecniche sulle varie tematiche approfondite" -Progetto Rds – Produzione e Fonti Energetiche e il rapporto "Studi sulle potenzialità energetiche delle Regioni italiane, con riferimento alle fonti idroelettrica ed eolica" prodotto dall'RSE nel marzo 2011.

Quest'ultimo classifica le aree non idonee del territorio nazionale seguendo le indicazioni del Decreto Ministeriale.

Sulla base delle indicazioni dell'RSE si è applicato il vincolo aggiuntivo della soglia massima di densità territoriale della potenza installabile pari a 70.000 W/km<sup>2</sup>, che rappresenta l'attuale densità di installazione degli impianti eolici on-shore in Danimarca.

Sulla base di questo valore e della superficie regionale valutata come idonea si è determinato il potenziale installabile nella Provincia di Foggia:

<b>AREA IDONEA</b>	4294.06 KM <sup>2</sup>
<b>DENSITÀ</b>	0.07 MW/KM <sup>2</sup>
<b><u>MW (POTENZA INSTALLABILE)</u></b>	<u>300,6</u>

Di seguito si riporta un confronto tra l'obiettivo nazionale della produzione di energia elettrica da fonte eolica previsto dal PAN e quello determinato per la Provincia di Foggia.

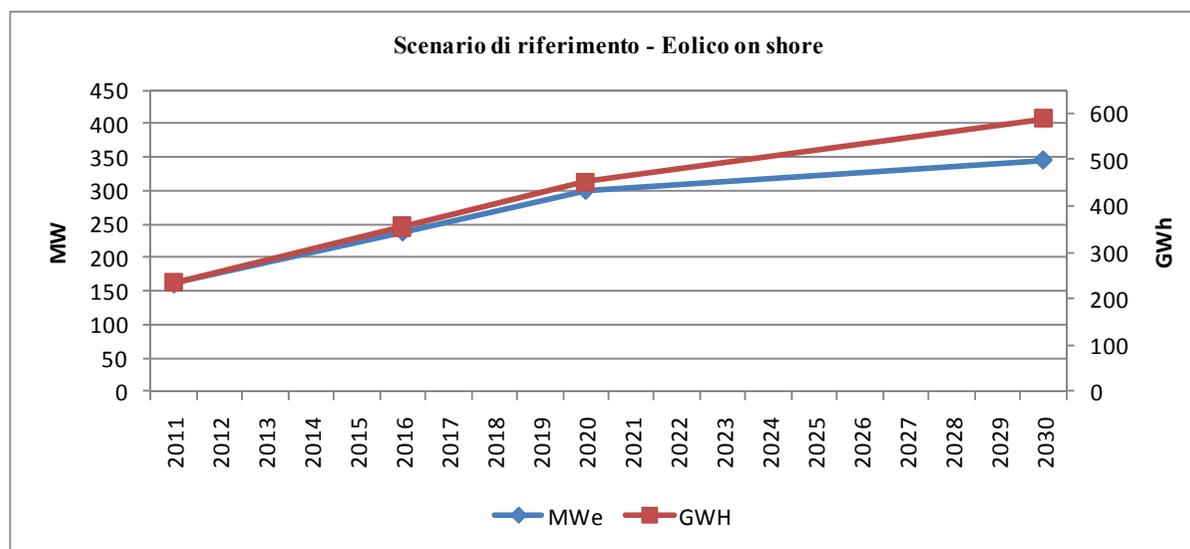
	<b>MW</b>	<b>GWH</b>	<b>KTEP</b>	<b>KM<sup>2</sup></b>
<b>OBIETTIVO 2020 NAZIONALE</b>	12.000	18.000	1.548	-
<b>OBIETTIVO 2020 FOGGIA</b>	<u>301</u>	<u>451,5<sup>24</sup></u>	<u>38,8</u>	<u>4.294</u>

Sulla base del trend di crescita considerato all'interno del decreto Burden Sharing è stato valutato l'orizzonte di breve periodo (2016), mentre l'orizzonte di lungo periodo (2030) è stato calcolato nell'ipotesi che non vengano avviate nuove politiche di incentivazione delle FER a livello europeo e nazionale, pertanto a partire dal 2020 si considera uno sviluppo di consolidamento del settore, ossia si considera che ci siano ancora degli importanti tassi di crescita (stimati nell'ordine del 15% rispetto all'orizzonte 2020) ma senza l'impulso dato dalle politiche energetiche.

<sup>24</sup> Il valore della producibilità è stato stimato considerando una producibilità media dell'impianto pari 1.500 kWh/kW come da PAN 2010.

SCENARIO DI RIFERIMENTO - BURDEN SHARING																
EOLICO ON SHORE	ANNO INIZIALE (2011)				2016				2020				2030			
	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]
	161	234,7	20,2	290.766	238,8	355,1	30,5	431.272,8	301	451,5	38,8	543.606	346	588,2	50,6	624.876

Figura 111 – Rappresentazione delle dinamiche di crescita dell'eolico on- shore nello scenario di riferimento “Burden Sharing”



---

## **Eolico off-shore**

Per la valutazione del potenziale eolico off-shore realizzabile nelle acque antistanti le coste della Provincia di Foggia si sono considerate le indicazioni metodologiche riportate nel Decreto Ministeriale per la ripartizione a livello regionale del contributo nazionale indicato dal PAN 2010 in relazione a tale tipologia di fonte.

Le aree idonee sono state valutate considerando:

- uno sfruttamento dell'area dell'ordine di 2,5%-3% dell'area idonea;
- una densità territoriale di potenza di 6,5 MW/km<sup>2</sup>;
- una producibilità specifica media di 2.300 - 2.600 MWh/MW;
- risorse più promittenti

Inoltre, sono state considerate, in base alle indicazioni fornite dal Decreto, come aree idonee:

1. le "acque basse" (profondità 0-30 m);
2. le aree ubicate ad una distanza dalla costa tra 5-20 m;
3. le aree ubicate non in vicinanza di coste di zone di elevato pregio paesaggistico e turistico

Per la determinazione delle potenziali aree idonee sono stati considerati diversi strati informativi territoriali disponibili sul SIT della Regione Puglia.

Di seguito si riportano le indicazioni degli strati informativi territoriali considerati:

- a) Batimetria dell'area marina circostante le coste della Provincia di Foggia, considerando la fascia compresa (indicata con trama verticale, nell'immagine seguente) tra 0-30 m di profondità;
- b) Linee rappresentative di punti equidistanti dalla costa, rispettivamente nella fascia tra i 5 e i 20 Km (indicati con il reticolo puntinato e le due linee tratteggiate nell'immagine seguente);
- c) Aree nelle vicinanze dei siti di pregio paesaggistico turistico.

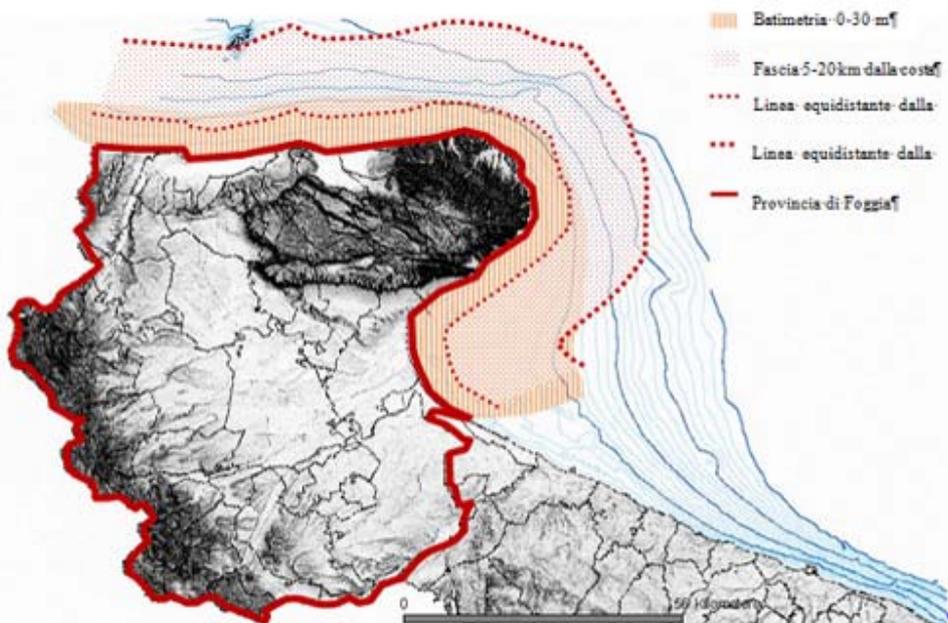
La Provincia di Foggia è caratterizzata dalla presenza del Parco Nazionale del Gargano, da zone SIC e ZPS localizzate lungo tutta la costa e dalla presenza dell'area marina protetta delle Isole Tremiti.

Si segnala inoltre che, in base a quanto riportato nell' "Analisi tecnico-economica ed ambientale dei sistemi eolici offshore con riferimento alla situazione italiana. Dati anemologici di siti significativi sulla fascia costiera italiana e stima del potenziale offshore sfruttabile", prodotta dall'ERSE nel Febbraio 2010, nell'area sarebbero presenti specie di Posidonia Oceanica, specie protetta dalla Rete Natura 2000. Tuttavia, in base a quanto riportato nel report nell'area che comprende l'Abruzzo meridionale, il Molise e il Gargano, la presenza di posidonie è molto ridotta.

Si segnala che nella relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)", progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente la presenza delle zona IBA dovrebbe essere localizzabile entro i 5km dalla costa.

Mentre, sono stati considerati privi di rilevanza l'eventuale presenza di aree e siti ad elevato pregio paesaggistico.

Figura 112 – Rappresentazione della Batimetria e della distanza dalla costa



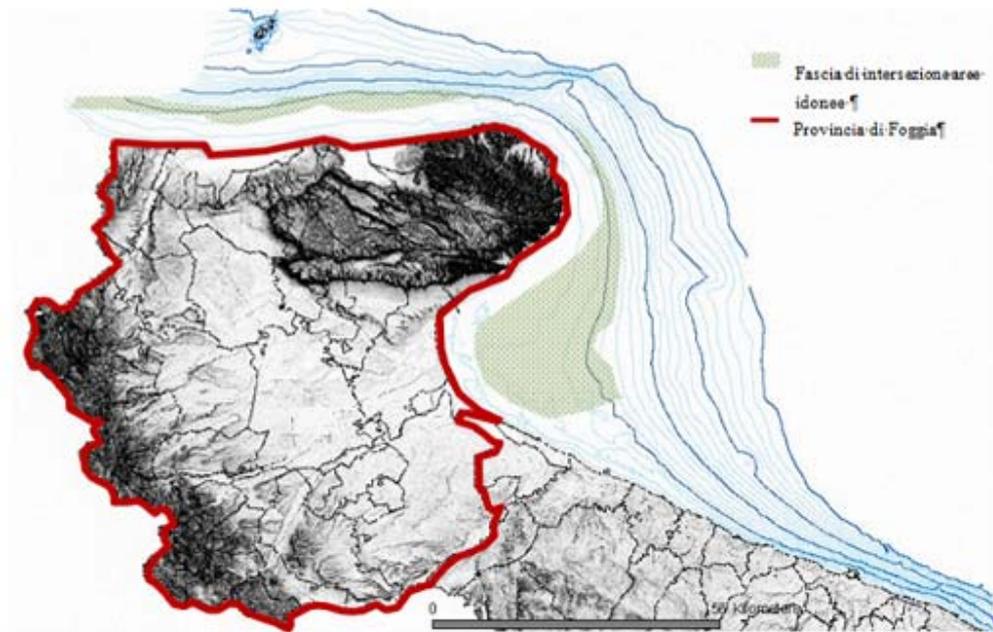
Fonte: ns. elaborazione su Carta Idrogeomorfologica (SIT Puglia)

Nell'immagine seguente si riporta l'individuazione delle aree potenzialmente idonee

---

all'installazione di impianti eolici off – shore.

*Figura 113 – Rappresentazione delle aree potenzialmente idonee all'installazione di impianti eolici off-shore in base alle indicazioni fornite dal Decreto sul Burden Sharing*

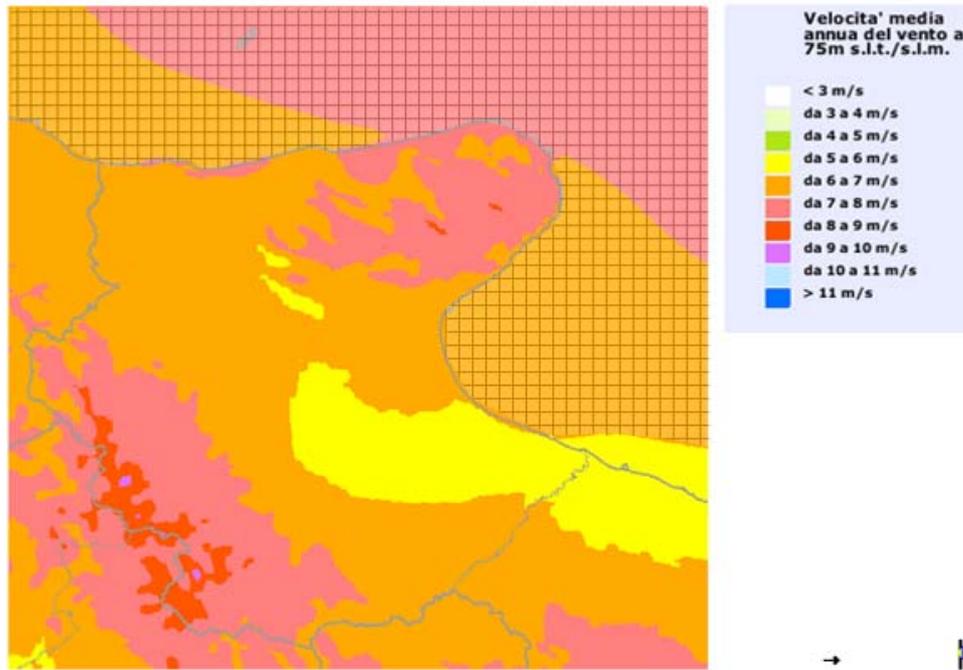


*Fonte: Nostra Elaborazione su Carta Idrogeomorfologica (SIT Puglia)*

In una fase successiva sono stati considerati i criteri di potenzialità sopra esposti, come velocità del vento, producibilità media dell'area ecc..

In relazione alla producibilità media dell'area si riporta di seguito la mappa relativa alla velocità annua media del vento a 75 m s.l.m, all'interno della quale si sono considerate aree più promittenti solo quelle con risorsa maggiore di 6 m/s a 75 m s.l.m.

Figura 114 – Estratto della mappa della velocità annua media del vento a 75 s.l.m.

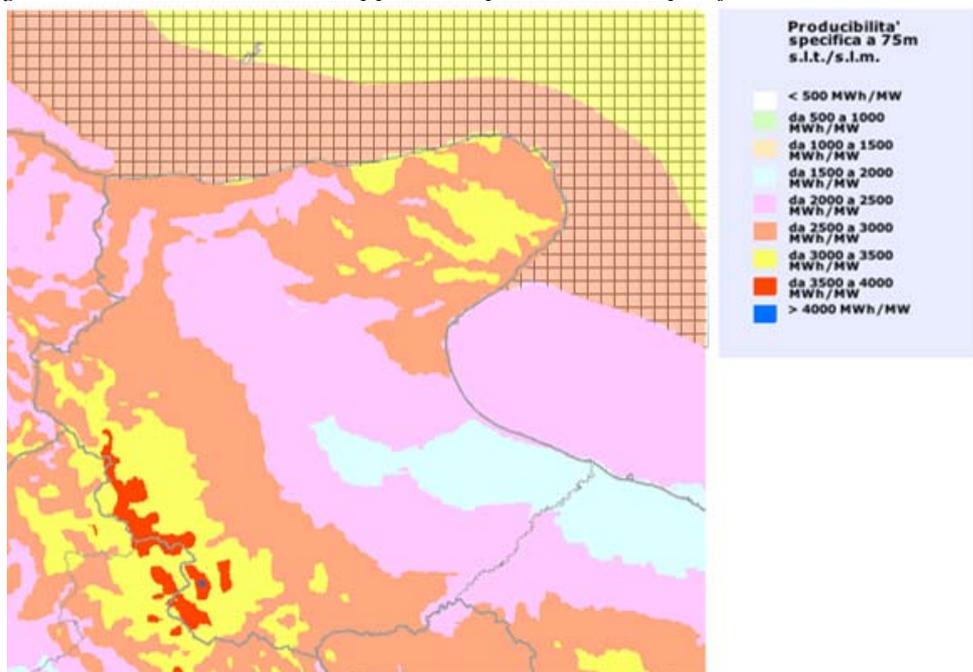


Fonte: ns. elaborazione su Cartografia estratta da Atlante Eolico ERSE

Dalla cartografia emerge (si veda area quadrettata in figura) come quasi tutto il territorio marino antistante la provincia di foggia rientri in una ventosità superiore ai 6 m/s. In particolare il territorio è caratterizzato da una ventosità media annua tra 6-7 m/s, per 75 m s.l.m.

Nella cartografia sottostante, estratta sempre dell'Atlante Eolico ERSE è riportata la producibilità specifica media che in base a quanto riportato all'interno del Decreto Ministeriale si considera minimo compresa tra 2.300-2.600 MWh/MW.

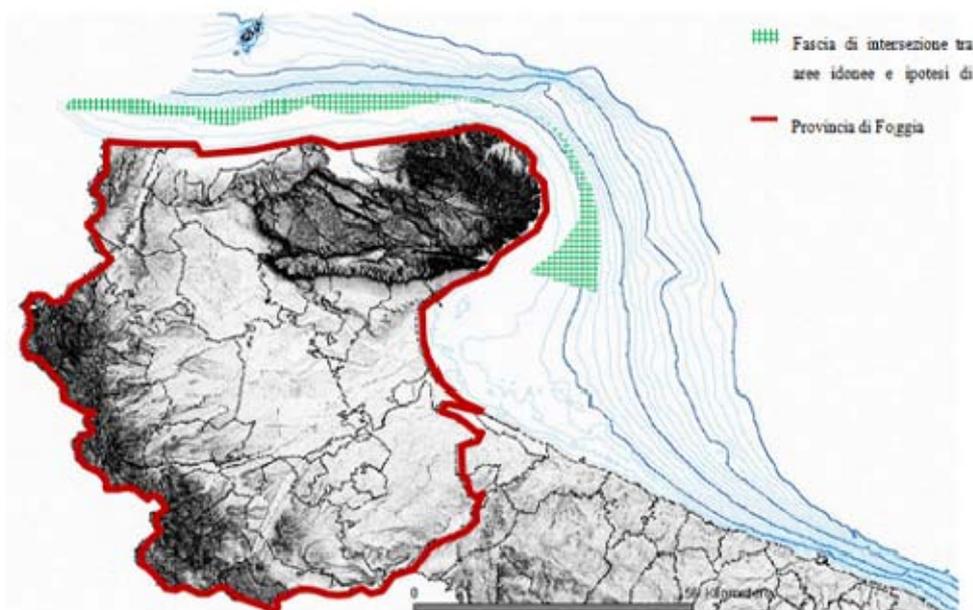
Figura 115 – Estratto della mappa della producibilità specifica media a 75 m s.l.m.



Fonte: Nostra Elaborazione su Cartografia estratta da Atlante Eolico ERSE

Dalla sovrapposizione delle aree potenzialmente idonee con delle mappe della vocazionalità, sono state determinate le aree atte all'installazione di impianti eolici off – shore (aree quadrettata in verde nell'immagine sottostante).

Figura 116 – Rappresentazione della sovrapposizione tra le aree potenzialmente idonee e la cartografia derivate dall'analisi della potenzialità del sito.



Fonte: ns. elaborazione su Carta Idrogeomorfologica tratta dal SIT Puglia

Nella tabella sottostante si riportano le conclusioni a livello teorico, da approfondire attraverso studi di dettaglio, relative al calcolo del potenziale installabile nelle aree considerate idonee in base alle ipotesi e alla metodologia illustrata nel Decreto Ministeriale.

Tabella 88 – Calcolo della potenza installabile al 2020 in base alle indicazioni fornite dal decreto burden sharing

CARATTERISTICHE	ACQUE BASSE	
	PROFONDITÀ (0-30 M)	
	DISTANZA (5-20 KM)	
	MIN (2020)	MAX (2020)
TOTALE AREA IN KM <sup>2</sup>	465	
PERCENTUALE UTILIZZO AREA	2,5 %	3%
<u>TOTALE AREA UTILIZZABILE IN KM<sup>2</sup></u>	<u>11,6</u>	<u>14</u>
DENSITÀ (MW/ KM <sup>2</sup> )	6,5	
<u>POTENZA INSTALLABILE (MW)</u>	<u>75,4</u>	<u>91</u>

Di seguito si procede alla ripartizione dell'obiettivo nazionale previsto dal PAN (Piano Nazionale per le Energie Rinnovabili, 2010), per la tecnologia dell'Eolico off-shore fissato per il 2020 a 680 MW (2.000 GWh), su scala provinciale, considerando l'area potenzialmente idonea a livello nazionale desunta dal Rapporto del ERSE (ENEA - Ricerca sul Sistema Elettrico SpA) *“Analisi tecnico-economica ed ambientale dei sistemi eolici offshore con riferimento alla situazione italiana. Dati anemologici di siti significativi sulla fascia costiera italiana e stima del potenziale offshore sfruttabile”* - Febbraio 2010, non considerando l'utilizzo del solo 2,5 – 3% previsto dal decreto.

	MW	GWH	KTEP	KM <sup>2</sup>
<b>OBIETTIVO 2020 NAZIONALE</b>	680	2000	172	8.785 <sup>25</sup>
<b>OBIETTIVO 2020 FOGGIA</b>	<u>36</u>	<u>105,9</u>	<u>9,1</u>	<u>465</u>

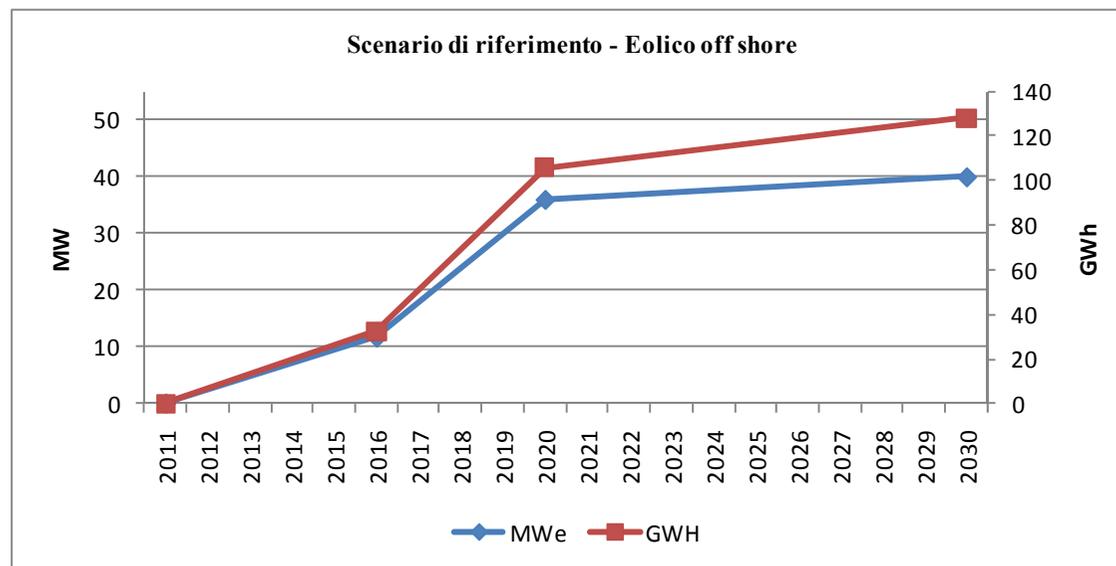
Sulla base del trend di crescita considerato all'interno del Decreto Burden Sharing è stato valutato l'orizzonte di breve periodo (2016), mentre l'orizzonte di lungo periodo (2030) è stato calcolato nell'ipotesi che non vengano avviate nuove politiche di incentivazione delle FER a livello europeo e nazionale, pertanto a partire dal 2020 si considera uno sviluppo di consolidamento del settore, ossia si considera che ci siano ancora degli importanti tassi di crescita (stimati nell'ordine del 15% rispetto all'orizzonte 2020) ma senza l'impulso dato dalle politiche energetiche.

---

<sup>25</sup> Il valore riferito ai Km<sup>2</sup> potenzialmente idonei al livello nazionale è tratto dallo studio condotto dal ERSE (ENEA - Ricerca sul Sistema Elettrico SpA) *“Analisi tecnico-economica ed ambientale dei sistemi eolici offshore con riferimento alla situazione italiana. Dati anemologici di siti significativi sulla fascia costiera italiana e stima del potenziale offshore sfruttabile”* - Febbraio 2010,

SCENARIO DI RIFERIMENTO - "BURDEN SHARING"																
	ANNO INIZIALE (2011)				2016				2020				2030			
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/a]	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/a]	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/a]	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/a]
EOLICO OFF SHORE	0	0	0	0	11,7	32,3	2,8	21.039,9	36	105,9	9,1	65.016	40	128,0	11,0	72.240

Figura 117 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita dell'eolico off- shore nello scenario di riferimento



---

### ***Determinazione dello scenario di riferimento nel settore fotovoltaico***

#### **Solare fotovoltaico**

Il D.M. 15/03/2012 considera che l'obiettivo stabilito dal PAN 2010 in 8.000MW per il solare fotovoltaico è *stato raggiunto*, per cui considera una ripartizione a consuntivo della potenza installata, considerando:

- Impianti in esercizio al 31/12/2010;
- Impianti completati al 31/12/2010 e attesi in esercizio entro il 31/06/2011;
- Altri impianti che saranno realizzati nel 2011

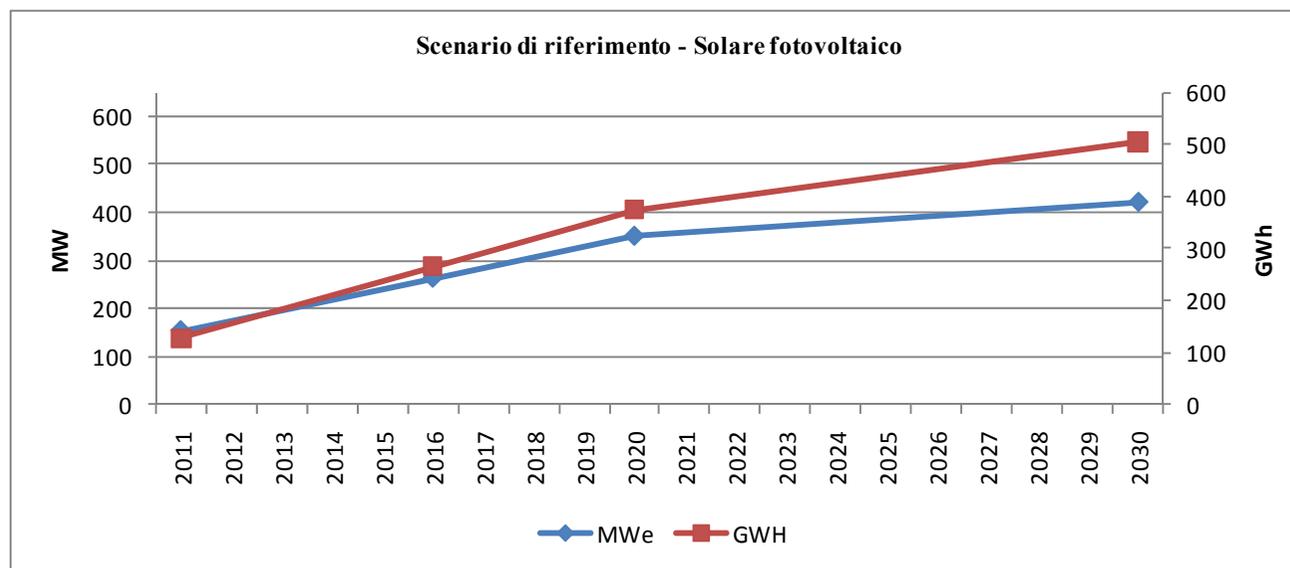
Allo stato attuale l'obiettivo risulta raggiunto, in quanto al 31/12/2011 in base ai dati forniti dal sistema Atlasole del GSE risultano in esercizio in Italia impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 12.791,9 MW corrispondente ad una producibilità di circa 15.430 GWh per cui possiamo effettuare la ripartizione direttamente considerando la potenza installata in Provincia di Foggia al 31 dicembre 2011.

	<b>MW</b>	<b>GWH</b>	<b>KTEP</b>
<b>OBIETTIVO 2020 NAZIONALE</b>	8.000	9.650	830
<b>OBIETTIVO 2020 FOGGIA (SU DATI A CONSUNTIVO 2011)</b>	<u>350,4</u>	<u>375</u>	<u>32,2</u>

Analogamente a quanto effettuato per l'eolico sulla base del trend di crescita considerato all'interno del Decreto Burden Sharing è stato valutato l'orizzonte di breve periodo (2016), mentre l'orizzonte di lungo periodo (2030) è stato calcolato nell'ipotesi che non vengano avviate nuove politiche di incentivazione delle FER a livello europeo e nazionale, pertanto a partire dal 2020 si considera uno sviluppo di consolidamento del settore, ossia si considera che ci siano ancora degli importanti tassi di crescita (stimati nell'ordine del 20% rispetto all'orizzonte 2020) ma senza l'impulso dato dalle politiche energetiche.

SCENARIO DI RIFERIMENTO - "BURDEN SHARING"																
	ANNO INIZIALE (2011)				2016				2020				2030			
	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]
SOLARE FOTOVOLTAICO	153,3	128,2	11,0	68.074,2	263	265,3	22,8	140.874,3	350,4	375	32,3	199.125	421	505,2	43,4	268.261,2

Figura 118 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita del solare fotovoltaico nello scenario di riferimento



---

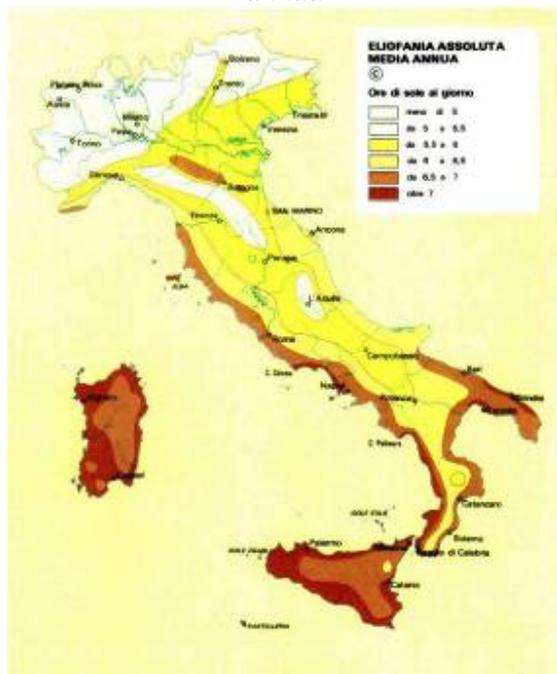
## **Solare Termodinamico**

Per la valutazione del potenziale termodinamico realizzabile nel territorio della provincia di Foggia si è proceduto, sulla base delle indicazioni metodologiche riportate nel Decreto Ministeriale.

In base a quanto riportato all'interno del Decreto e sulla base delle indicazioni degli studi effettuati dall'IEA (International Energy Agency), le aree idonee all'impiego della tecnologia sono le zone comprese tra 40° Nord e 40° Sud, dove la radiazione solare diretta su superficie normale alla radiazione stessa è dell'ordine di 1.800 kWh/m<sup>2</sup>/y, valore definito come DNI (direct normal irradiance). In Italia tali aree sono localizzate nelle regioni meridionali e nella Sardegna.

La Figura sottostante, mostra la mappa di eliofania assoluta media annua e viene analizzata all'interno del rapporto *“Metodologie di acquisizione ed analisi della radiazione solare diretta misurata al suolo”* prodotto dal CESI SFR, che identifica le aree relative al golfo di Manfredonia (FG) come idonee e con probabile massimo annuale di radiazione solare diretta.

Figura 119 - Mappa di eliofanìa assoluta media annua



Fonte: Atlante tematico d'Italia TCI-CNR ed. 1989

Figura 120 - Individuazione zone con probabile massimo annuale di DNI



Fonte: Rapporto CESI SFR – A0 / 021651 30 giugno 2000

Si evidenzia che nel Decreto, per il calcolo della ripartizione regionale della produzione potenziale del solare termodinamico, si sono considerate le superfici piane grezze, con estensioni minime contigue di 2 km<sup>2</sup>, che dovrebbero beneficiare localmente del massimo di radiazione solare diretta.

Le superfici di tali aree sono state ridotte di un fattore di utilizzo che tiene conto, in prima approssimazione delle urbanizzazioni e dell'uso del suolo, escludendo i fondi destinati ad agrumeti e uliveti, inoltre sono state diminuite di un coefficiente relativo alla disponibilità di radiazione solare diretta utile.

Riportando la metodologia al caso specifico della Provincia di Foggia, in base a quanto riportato nel rapporto "Criteri di ripartizione regionale delle installazioni di impianti solari termodinamici in Italia" del marzo 2011 prodotto dall'RSE (Ricerca e Sviluppo Energetico), la Provincia di Foggia

presenta una radiazione diretta annua disponibile mediamente di 1800 kWh/m<sup>2</sup>/y, considerando la quale si ottiene una superficie captante riflettente necessaria pari a 7,26 km<sup>2</sup>, a questa superficie corrisponde un area di terreno pari a circa 25 km<sup>2</sup>, ovvero 2.500 ha.

Analizzando i dati riportati nel Rapporto sopracitato emerge

- Superficie idonee grezze, piane pari a 2.930 km<sup>2</sup>, considerando estensioni minime contigue di almeno 10km<sup>2</sup> (caso più restrittivo del Decreto) che dovrebbero beneficiare di un integrale annuo di energia da radiazione solare diretta di almeno 1500 kWh/m<sup>2</sup>/y
- Fattore di disponibilità del suolo pari a 0,70;
- Fattore di disponibilità dell'energia solare pari a 0,6 (considerando un valore massimo di riferimento pari a 1900 kWh/m<sup>2</sup>/y, a cui corrisponde il valore 1 del coefficiente e minimo pari a 1500 kWh/m<sup>2</sup>/y).

Analizzando quanto riportato nel PAN (Piano Nazionale per le Energie Rinnovabili), il contributo della tecnologia del solare termodinamico al conseguimento degli obiettivi vincolanti fissati per il 2020 risulta pari a 600 MW (1.700 GWh).

Rapportando tale valore con i dati di area idonea virtuale nazionale riportata nel rapporto RSE pari a 2.764 Km<sup>2</sup>, si evince che l'area disponibile è di circa 100 volte superiore rispetto quella necessaria per il conseguimento dell'obiettivo del PAN (600 MWe, 1.700 GWhe/anno, 25 km<sup>2</sup>), in particolare la Regione Pugliese e il Golfo di Manfredonia come potenzialità maggiore contribuiscono in maniera più promittente rispetto alle altre Regioni.

Nella tabella seguente si riportano i dati per la Provincia di Foggia:

SUP. IDONEA GREZZA (KM <sup>2</sup> )	FATTORE DISPONIBILITÀ SUOLO	FATTORE DISPONIBILITÀ ENERGIA SOLARE	SUP. IDONEA VIRTUALE (KM <sup>2</sup> )	RIPARTIZIONE ENERGIA GWHE/A	RIPARTIZIONE POTENZA MWE
2.930	0,70	0,6	<u>1.231</u>	756,7	<u>267</u>

Ad oggi le strategie di sviluppo presenti in Italia in relazione al Solare termodinamico, vedono il

---

solo impianto entrato in funzione del 2010, l'Archimede di Priolo Gargallo (SR) con una potenza complessiva di 5 MW.

Un altro progetto prevede la realizzazione da parte di Sorgenia di un impianto solare termodinamico della potenza di 50 MW su un'area di circa 200 ettari all'interno dell'agglomerato industriale di Macchiareddu (Cagliari). L'accordo è stato sottoscritto dalla Regione autonoma della Sardegna, dal Consorzio industriale provinciale di Cagliari (ex Casic), dalla Provincia di Cagliari e da Sorgenia.

ENEA e Confindustria Lazio hanno sottoscritto un accordo tramite un pool di imprese associate al sistema confindustriale regionale per la realizzazione di una centrale CSP da 20-30 MW.

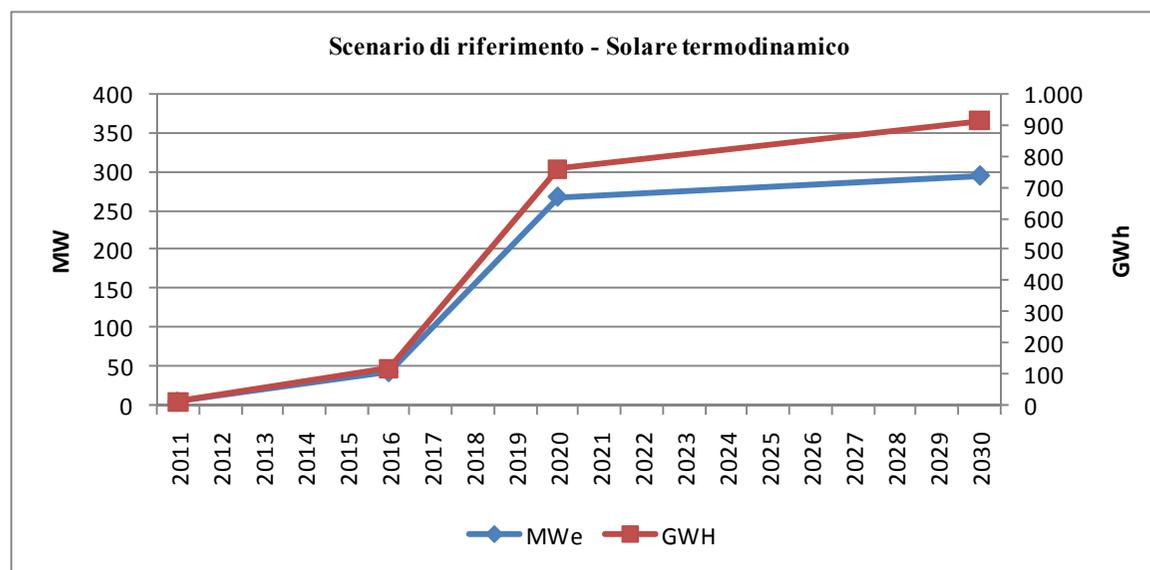
Di seguito si riporta la tabella nella quale sono rapportati gli obiettivi del PAN 2020 agli obiettivi determinati per la provincia di Foggia.

	MW	GWH	KTEP
<b>OBIETTIVO 2020 NAZIONALE</b>	600	1.700	146,2
<b>OBIETTIVO 2020 FOGGIA (SU DATI A CONSUNTIVO 2011)</b>	<u>267</u>	<u>756,7</u>	<u>65,07</u>

Analogamente a quanto effettuato per l'eolico sulla base del trend di crescita considerato all'interno del Decreto Burden Sharing è stato valutato l'orizzonte di breve periodo (2016), mentre l'orizzonte di lungo periodo (2030) è stato calcolato nell'ipotesi che non vengano avviate nuove politiche di incentivazione delle FER a livello europeo e nazionale, pertanto a partire dal 2020 si considera uno sviluppo di consolidamento del settore, ossia si considera che ci siano ancora degli importanti tassi di crescita (stimati nell'ordine del 10% rispetto all'orizzonte 2020) ma senza l'impulso dato dalle politiche energetiche.

SCENARIO DI RIFERIMENTO – “BURDEN SHARING”																
ANNO INIZIALE (2011)				2016				2020				2030				
$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/a]	
SOLARE A CONCENTRAZIONE	4,9	12	1,03	6.386,5	42,7	118,4	10,18	63.613,8	267	757	65,1	401.796	294	911,4	78,4	483.953,4

Figura 121 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita del solare a concentrazione nello scenario di riferimento



---

### ***Determinazione dello scenario di riferimento nel settore delle biomasse***

Per la valutazione del potenziale da biomassa, sulla base delle indicazioni metodologiche riportate nel Decreto Ministeriale, si è analizzato il contributo della:

- Biomassa solida, inclusa la frazione organica dei rifiuti solidi urbani;
- Biogas, incluso il gas da discarica
- Bioliquidi

### **Biomassa solida**

Per la biomassa solida, si è analizzata la frazione biodegradabile dei Rifiuti Solidi Urbani (RSU) e la restante biomassa solida (legna vergine e biomasse solide residuali).

In base a quanto ipotizzato nel Decreto Ministeriale, la ripartizione Regionale della produzione elettrica da frazione biodegradabile da RSU è stata determinata sulla base della quantità di RSU indifferenziata prodotta da ciascuna Regione con riferimento ai dati del 2008.

Considerato l'obiettivo nazionale fissato da PAN per il 2020 pari a 7.900 GWh, ripartiti in parti uguali tra frazione biodegradabile di RSU da raccolta differenziata (4.000 GWh) e restante biomassa solida (3.900 GWh), si è proceduto con l'analisi proporzionale dei dati riportati nello studio condotto dall'ISPRA riferiti ai dati del 2008.

	<b>ITALIA</b>	<b>FOGGIA</b>
<b>RSU indifferenziato (t) 2008</b>	21.982.695	302.726
<b>Produzione energia elettrica (GWh) 2020</b>	4000	<b>55,08442</b>
<b>Capacità installata (MW)</b>	830,40 (quota parte di 1.640 MW-PAN)	<b>11,44</b>

Dalla tabella sovrastante emerge che la produzione di energia elettrica da frazione biodegradabile di RSU da raccolta differenziata al 2020 è pari a circa 55,10 GWh, per una potenza installata di circa

---

11,50 MW, pari a 4,74 Ktep.

Per quanto riguarda il contributo della restante biomassa solida (3.900 GWh), all'interno del Decreto Ministeriale, si ipotizza che essa provenga in larga misura da biomasse solide residuali (colture dedicate, scarti di cereali, patate, residui di prodotti boschivi, ecc). Pertanto la ripartizione Regionale e di seguito Provinciale tiene conto sia della produzione già in essere sia della potenziale disponibilità del territorio della quantità di scarti agricoli e residui boschivi.

I dati reperiti dall'Atlante nazionale delle biomasse sono riferiti all'anno 2006 e includono gli scarti agricoli provenienti da Paglie, Patate, Gusci e Frutta, Vinaccia e Sansa e la biomassa legnosa proveniente da boschi di latifoglie, boschi di conifere e arboricoltura (tale valore è stato ridotto al 10% del totale in quanto vanno considerati i residui boschivi)

	<b>ITALIA</b>	<b>FOGGIA</b>
<b>Restante biomassa (t) 2006</b>	22.621.668	1.066.260
<b>Produzione energia elettrica (GWh) 2020</b>	3900	<b>183,82</b>
<b>Capacità installata (MW)</b>	809,60 (quota parte di 1640 MW-PAN)	<b>38,16</b>

Dalla tabella sovrastante emerge che la produzione di energia elettrica da frazione residuale di biomassa da scarti agricoli e residui boschivi al 2020 è pari a circa 183,82 GWh, per una potenza installata di circa 38,16 MW, pari a 15,80 Ktep.

### **Biogas**

Considerato l'obiettivo nazionale fissato da PAN per il 2020 pari a 6.020 GWh pari a 1.200 MW, si è proceduto con l'analisi proporzionale dei dati riportati nello studio condotto dall'ENEA "Censimento potenziale energetico di biomasse, metodo indagine, Atlante Biomasse su WEB-GIS" del 2009 e nell'Atlante nazionale delle biomasse (dati 2006).

Nella tabella sottostante si sono considerati i dati riferiti alla potenziale ripartizione regionale di

produzione di biogas, che per la Regione Puglia, considerando il Biogas da FORSU, da reflui e da macelli bovini e suini.

	<b>ITALIA</b>	<b>PUGLIA</b>	<b>FOGGIA</b>
<b>Restante biomassa (Nm<sup>3</sup>_anno) 2006</b>	2.950.363.991	136.546.312	27.230.119
<b>Produzione energia elettrica (GWh) 2020</b>	<b>6020</b>	<b>278,61</b>	<b>55,56</b>
<b>Capacità installata (MW)</b>	<b>1200</b>	<b>55,54</b>	<b>11,08</b>

Si ha evidenza che la produzione di energia elettrica da biogas proveniente da macelli bovini e suini, dagli scarti della macellazione e da FORSU per la provincia di Foggia al 2020 è pari a circa 55,56 GWh, per una potenza installata di circa 11,10 MW, pari a 4,78 Ktep.

### **Bioliquidi**

La produzione nazionale di energia elettrica da bioliquidi attesa dal PAN al 2020 è 4860 GWh pari a 980 MW. Come esplicitato dal Decreto Ministeriale, la ripartizione regionale della produzione elettrica da bioliquidi è definita proporzionalmente ai consumi regionali odierni di produzione di elettricità da bioliquidi, considerato il fatto che l'obiettivo previsto dal PAN può essere raggiunto con ampio anticipo.

In base a quanto riportato nella nota privata GSE su impianti a bioliquidi qualificati IAFR in esercizio e a progetto nelle varie regioni, emerge la presenza di 3 impianti a progetto nella provincia di Foggia (20 MW, 2,4 MW, 10 kW).

	<b>ITALIA</b>	<b>FOGGIA</b>
<b>Produzione energia elettrica (GWh) 2020</b>	4860	<b>112,37</b>
<b>Capacità installata (MW)</b>	<b>890</b>	<b>22,41</b>

Si ha evidenza che la produzione di energia elettrica da bioliquidi per la provincia di Foggia al 2020 è pari a circa 112,37 GWh, per una potenza installata di circa 22,41 MW, pari a 9,66 Ktep.

SCENARIO DI RIFERIMENTO – “BURDEN SHARING”												
BIOMASSA	ANNO INIZIALE (2011)			2016			2020			2030		
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP
	49,0	224,4	19,3	67,9	325,8	28,0	83,1	406,8	34,9	110,3	552,7	47,4

Figura 122 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita nel settore delle biomasse nello scenario di riferimento

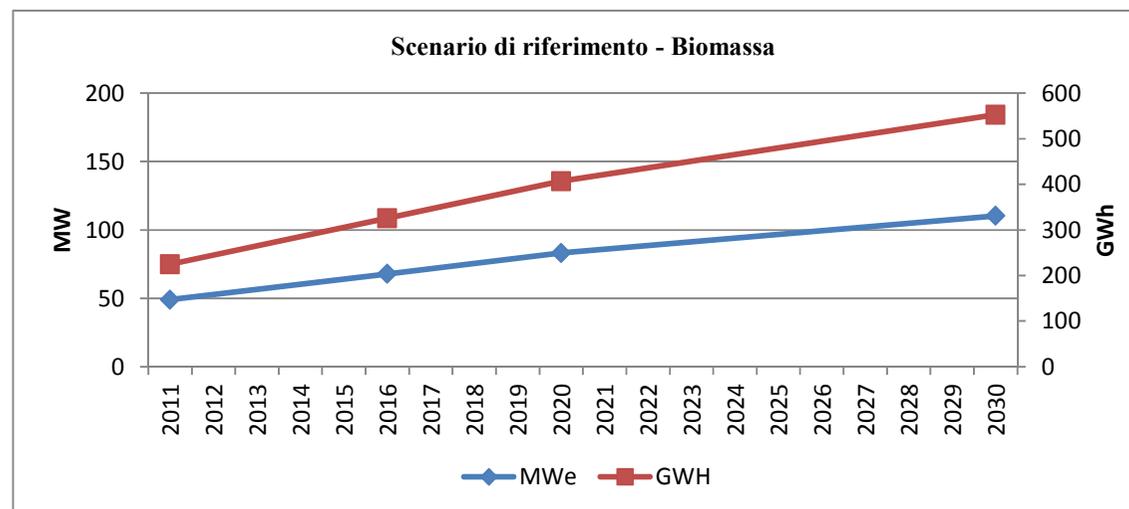


Figura 123 – Rappresentazione e confronto delle dinamiche di crescita del settore eolico e, fotovoltaico e delle biomasse nella Provincia di Foggia secondo lo scenario di riferimento o Burden Sharing.

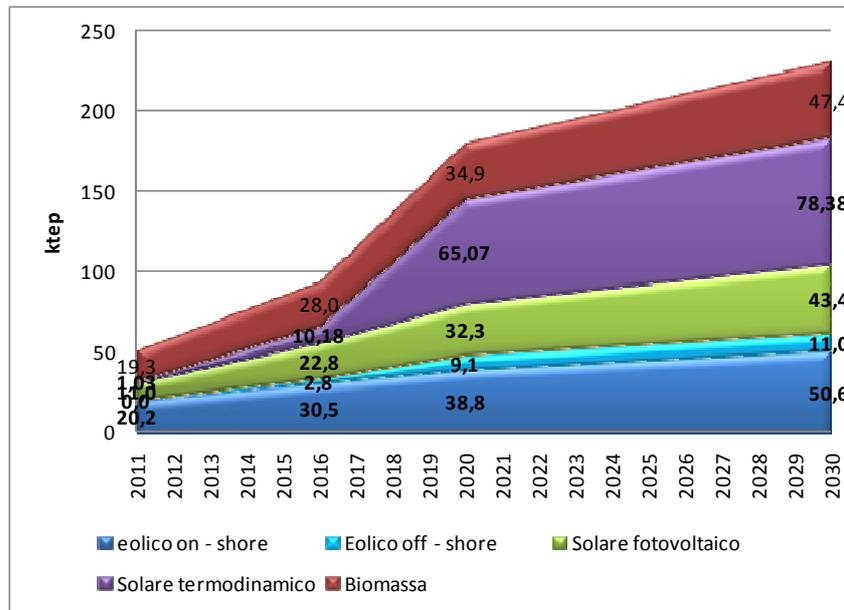
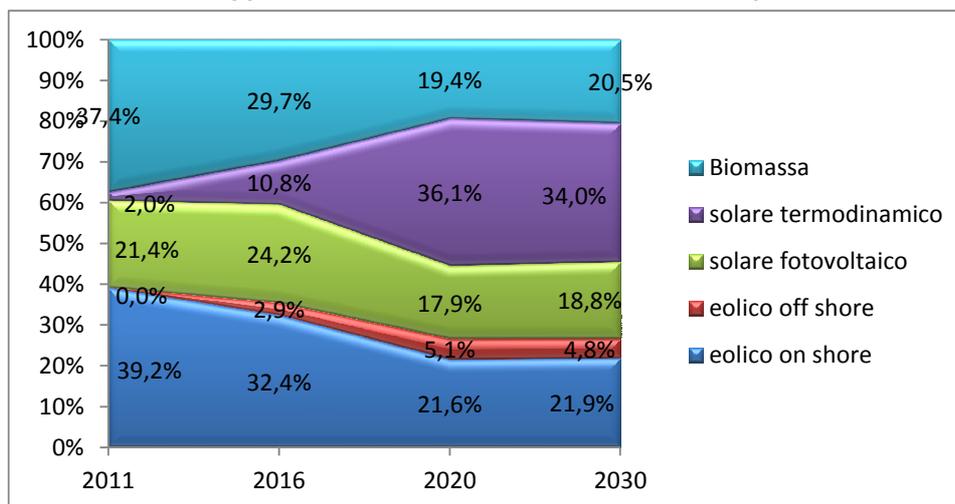
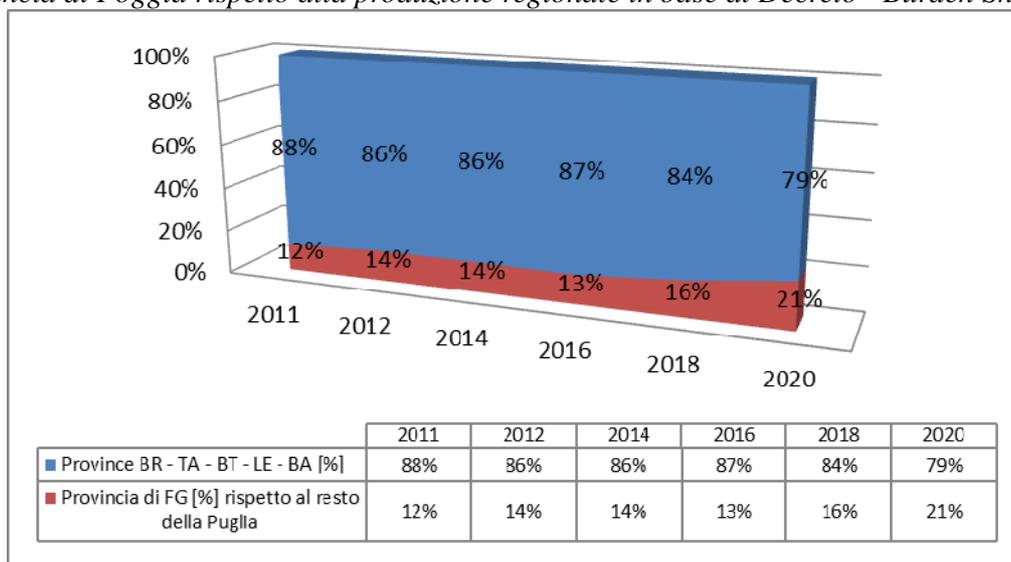


Figura 124 – Composizione della produzione da fonti energetiche rinnovabili in Provincia di Foggia secondo lo scenario “Burden Sharing”



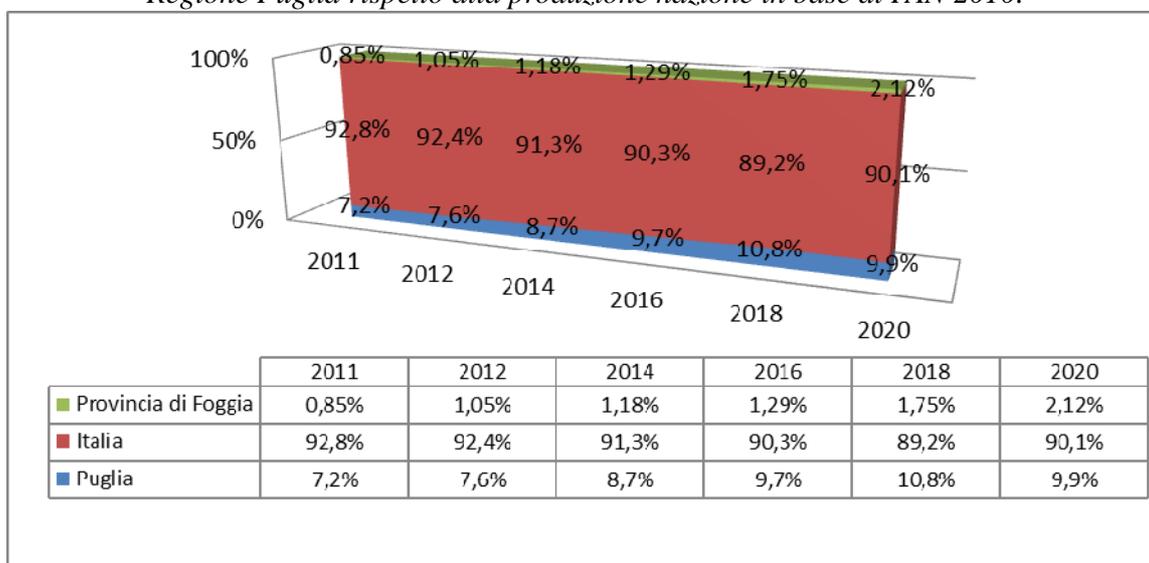
Dall'immagine sovrastante si nota come oltre il 2016 assumerà grande importanza in Provincia di Foggia il solare termodinamico che contribuirà inizialmente con il 10,8% fino a raggiungere il 36,1% nel 2020, rispetto ad una produzione da eolico on shore pari a 32,4% nel 2016 che si riduce al 21,6% nel 2020.

*Figura 125 – Rappresentazione della quota parte del contributo alla produzione da FER della Provincia di Foggia rispetto alla produzione regionale in base al Decreto “Burden Sharing”*



In base a quanto determinato considerando il “Decreto sul Berden Sharing” la Provincia di Foggia dovrebbe contribuire al raggiungimento degli obiettivi al 2020 con il 21% della produzione da FER – E, rispetto ad una produzione al 2011 del 12%, con un incremento del 9% in 9 anni.

Figura 126 - Rappresentazione della quota parte del contributo alla produzione da FER della Regione Puglia rispetto alla produzione nazionale in base al PAN 2010.



Considerando il contributo della Provincia di Foggia rispetto all'intera produzione nazionale, si nota come a partire da un contributo dallo 0,85% al 2011 si giunge ad un contributo dell'2,12% al 2020 a fronte di un contributo della Regione Puglia del 7,2% al 2011 e del 9,9% al 2020.

### Scenario "BASE"

All'interno di questo scenario si considera l'entrata in vigore del V C.E. e del Decreto sull'incentivazione delle FER diverse dal fotovoltaico, ma si ipotizza il raggiungimento in breve periodo del limite di costo indicativo annuo previsto in 5,8 miliardi di € dal D.M sulle rinnovabili elettriche ed in 6,7 miliardi di € dal V conto energia per il fotovoltaico. Inoltre, si ipotizza che dal raggiungimento del limite di costo annuo non vengano più poste in essere tutte quelle misure e forme di incentivazione a livello europeo, nazionale e locale che fino ad oggi hanno caratterizzato lo sviluppo degli impianti rinnovabili, pertanto si costruirà uno scenario nel quale l'evoluzione del sistema procederà secondo dei meccanismi standard.

---

Per la costruzione di questo scenario, principalmente nell'orizzonte di breve periodo sarà considerata di fondamentale importanza l'individuazione del target attuale di sviluppo valutabile come numero di impianti e potenza attualmente autorizzata e non ancora realizzata, quanto la valutazione del numero di impianti ad oggi ancora in corso di valutazione, nonché la previsione sul numero di impianti che entreranno in esercizio entro il periodo di applicazione del V Conto Energia e del D.M. rinnovabili elettriche.

### ***Determinazione dello scenario "BASE" nel settore eolico***

#### **Eolico on-shore**

Per la definizione dello scenario base nel settore dell'eolico on – shore, risulta di fondamentale importanza determinare lo stato attuale del settore in Provincia di Foggia, che come si è detto nei precedenti capitoli è caratterizzato da un forte sviluppo del settore che ha portato nel 2011 a 106 impianti installati per un totale di 1.233,52MW ed una producibilità annua dell'ordine dei 2.197 GWh. Dei quali soltanto il 32% degli impianti corrispondenti al 2,3% della potenza installata al 2011 (33 impianti per un totale di 28,7MW) sono impianti con potenza inferiore o uguale ad 1MW che sono entrati in esercizio dal 2008 al 2011 e che pertanto potrebbero aver usufruito delle semplificazioni connesse con il procedimento amministrativo di autorizzazione derivante dall'entrata in vigore della L.R. n. 1/2008 e poi della L.R. n. 31/2008.

In base a tale considerazione è possibile affermare che lo sviluppo del settore eolico in Capitanata non è stato strettamente connesso con le semplificazioni autorizzative, ma principalmente legato all'elevata vocazionalità del territorio, principalmente dell'Appennino Dauno, dove sono sorti i primi impianti.

Sicuramente, l'orizzonte di breve periodo (2016) subirà ancora le ripercussioni derivanti dalle precedenti politiche ed azioni, pertanto si può presupporre la presumibile entrata in esercizio del 60% degli impianti autorizzati ad oggi e non ancora realizzati nel corso del 2012 (a tale scopo si presuppone che gli riportati nell'allegato 2, ossia gli impianti autorizzati nel corso del 2009 – 2010 e

---

2011 non siano ancora entrati in esercizio), tale coefficiente di riduzione prende in considerazione la possibilità che alcuni impianti non siano mai realizzati, che altri non riescano ad entrare in esercizio entro dicembre 2012 e quindi sfruttino la finestra del regime transitorio del primo quadrimestre del 2013.

Inoltre, si può presupporre che nel 2016 entrino in esercizio anche il 30% degli impianti ad oggi in corso di valutazione, questo forte coefficiente riduttivo considera la veritiera probabilità che molti impianti non siano mai realizzati, considera i lunghi tempi connessi con le attività burocratiche – autorizzative e i tempi necessari per la realizzazione degli impianti.

In base all'analisi effettuate sui Bollettini Ufficiali della Regione Puglia del 2009 – 2010 e 2011, risultano autorizzati 24 impianti eolici per una potenza complessiva di 766,8MW, non si ha invece evidenza degli impianti in corso di valutazione presso l'Ufficio Energia della Regione Puglia, si presuppone che siano all'incirca pari a quelli autorizzati negli ultimi due anni, pertanto si assume che gli impianti in corso di valutazione siano pari ad almeno 600MW.

Inoltre, si considera la corsa agli investimenti principalmente di impianti minieolici di potenza non superiore a 200 kW che hanno la possibilità di poter accedere agli incentivi solo previa iscrizione al registro ed inoltre con l'eventuale entrata in vigore del P.D.L. sulle energie rinnovabili in Puglia la possibilità di poter autorizzare questi impianti solo tramite PAS. Inoltre, se si considera la visione del mercato generale ipotizzando una corsa sfrenata alle installazioni e il raggiungimento in breve periodo del costo cumulato annuo, questo può portare anche in Puglia ad una corsa sfrenata alle installazioni.

Inoltre si considera che nel breve periodo vengano dismessi gli impianti che hanno superato il periodo di vita utile, individuato in 20 anni dalla bozza del decreto attuativo relativo agli incentivi per le FER, pari agli impianti entrati in esercizio ante 1996 che corrispondono ad una potenza di 5 MW, in questo caso non si considera la possibilità di porre in atto l'attività di revamping degli impianti, in quanto tale procedimento non ha trovato negli anni approvazione da parte degli Enti competenti in materia ambientale.

---

Il relazione all'evoluzione nel medio periodo 2020 si considerano non più il decreto sulle rinnovabili elettriche ed il V C.E. e si considera che non si avranno più le ripercussioni derivanti dalle precedenti politiche, per cui si considera che si continuerà comunque ad avere una lieve crescita che potrà essere determinata dall'analisi dei trend storici, considerando però che nel settore dell'eolico on shore è presumibile ipotizzare che la crescita continui ma con uno sviluppo ridotto rispetto al trend storico, con un incremento delle installazioni di impianti minieolici ed una forte riduzione degli impianti di grande taglia per i quali si ipotizza che vi sia un effetto di blocco/freno degli investimenti legato alla ridefinizione del sistema incentivante con la ridefinizione del nuovo meccanismo delle aste.

Pertanto si considera un incremento del settore del minieolico, agevolato dagli iter autorizzativi semplificati previsti dalla legislazione regionale, pari a circa il 5% del potenziale massimo individuato per tale tipologia di impianti nel capitolo 9 (pari a 4.818MW), ossia pari a 209MW, inoltre si ipotizzano che le installazioni di medio e grande eolico siano paria al 10% della potenza installata nel 2016 (608MW), incremento dovuto ad una presumibile riduzione dei costi di investimento degli impianti e all'attrattività della zona in relazione alla sua vocazionalità eolica.

Nel medio periodo (2020) si considera che vengano dismessi un 50% degli impianti che hanno superato il periodo di vita utile.

Nel lungo periodo (2030) il processo di dismissione degli impianti senza possibilità di porre in atto attività di revamping influenzerà notevolmente lo scenario in quanto si ipotizza che siano dismessi circa 70% degli impianti.

In relazione alla crescita stimata per il settore si ipotizza un progressivo incremento delle installazioni di minieolico di circa il 50% rispetto all'incremento previsto per il 2016 ed del medio – grande eolico di circa il 20%, incremento connesso con una ulteriore riduzione dei costi ed una probabile evoluzione tecnologica.

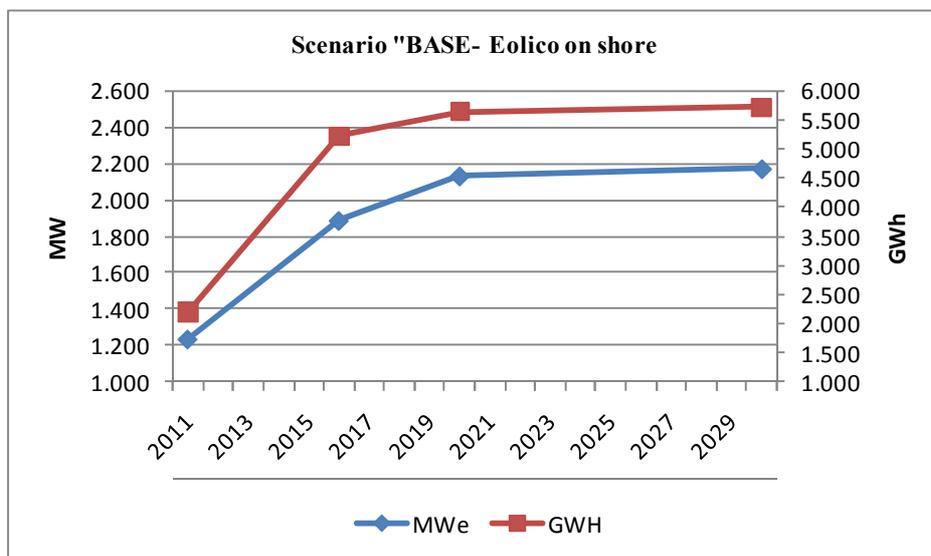
Nel lungo periodo (2030) l'evoluzione delle installazioni si presuppone mantenga all'incirca lo stesso andamento del medio periodo con una progressiva diminuzione del medio grande eolico ed un

incremento di installazioni di minieolico.

Pertanto, per il medio – grande eolico si presuppone una riduzione di installazioni del 25% rispetto al 2016 ed un incremento delle installazioni di minieolico di circa il 50% rispetto al 2016

SCENARIO "BASE" INERZIALE				
EOLICO ON SHORE				
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]
ANNO INIZIALE 2011	1.233,52	2.197,60	188,99	2.227.737,12
2016	1.885,28	5.214,05	448,41	3.404.815,68
2020	2.130,46	5.630,85	484,25	3.847.603,54
2030	2.170,02	5.713,92	491,40	3.919.048,90

Figura 127 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita dell'eolico on – shore nello scenario "BASE". La potenza è espressa in termini di potenza elettrica efficiente



---

### **Eolico off-shore**

Nel settore dell'eolico off shore, si ipotizza che pur con l'entrata in vigore del decreto sugli incentivi alle FER ma in assenza di procedure semplificative dal punto di vista autorizzativo principalmente in materia ambientale il settore non proceda verso una evoluzione pertanto si considera che almeno nel breve e medio periodo non venga installato alcun impianto. Si può comunque considerare che nel lungo periodo si proceda con l'installazione di almeno un parco eolico di potenza ridotta pari a circa 5 MW ÷ 10MW.

	<i>SCENARIO "BASE"</i>			
	<i>EOLICO OFF SHORE</i>			
	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>
ANNO DI RIFERIMENTO 2011	0	0	0	0
2016	0	0	0	0
2020	0	0	0	0
2030	10	17	1,46	18.060

---

## ***Determinazione dello scenario “BASE” nel settore fotovoltaico***

### **Solare fotovoltaico**

Per la definizione dello “scenario base” nel settore del solare fotovoltaico, risulta di fondamentale importanza determinare lo stato attuale del settore in Provincia di Foggia, che come si è detto nei precedenti capitoli è caratterizzato da un forte sviluppo del settore che ha portato nel 2011 a 2.264 impianti installati per un totale di 350,4 MW ed una producibilità annua dell’ordine dei 375 GWh dei quali il 77% risultano installati nel 2011 (1.500 impianti per un totale di 270 MW) precisamente 150 entro giugno 2011 per una potenza pari a circa 41MW per i quali si ipotizza che siano impianti che abbiano usufruito del Decreto Salva Alcoa. Inoltre, dal 2008 (anno di entrata in vigore della L.R. n. 1/2008 e L.R. 31/2008 che prevedevano la possibilità di autorizzare con semplice DIA impianti a fonti rinnovabili con potenza inferiore o uguale a 1MW) al 2011 sono entrati in esercizio 477 impianti con potenza inferiore ad 1MW per una potenza complessiva di 215 MW pari al 61% del totale degli impianti fotovoltaici in esercizio nel 2011 in Provincia di Foggia, pertanto pur considerando che solo il 50% degli impianti entrati in esercizio nel 2008 abbia usufruito del procedimento autorizzativo semplificato, si può considerare che 210 MW su 350MW siano impianti autorizzati con DIA ai sensi della L.R. n. 1/08 o L.R. n. 31/08. Pertanto, un forte impulso allo sviluppo del settore è stato sicuramente fornito dalla forte semplificazione autorizzativa concessa in Puglia dal 2008 al 2010.

Sicuramente, l’orizzonte di breve periodo (2016) subirà ancora le ripercussioni derivanti dalle precedenti politiche ed azioni, pertanto si può presupporre la presumibile entrata in esercizio del 80% degli impianti autorizzati ad oggi e non ancora realizzati (a tale scopo si presuppone che gli riportati nell’allegato 3, ossia gli impianti autorizzati nel corso del 2009 – 2010 e 2011 non siano ancora entrati in esercizio), tale coefficiente di riduzione prende in considerazione la possibilità che alcuni impianti non siano mai realizzati.

Si considera lo sviluppo del settore fotovoltaico, principalmente costituito da piccoli impianti su edificio, magari ad uso domestico con potenza non superiore ai 12 kW o ai 50 kW nel caso in cui

---

siano realizzati in sostituzione dell'amianto, in quanto per l'accesso al sistema incentivante non necessitano dell'iscrizione al registro.

Inoltre, si può presupporre che nel 2016 entrino in esercizio anche il 30% degli impianti ad oggi in corso di valutazione, questo forte coefficiente riduttivo considera la veritiera probabilità che molti impianti non siano mai realizzati, considera i lunghi tempi connessi con le attività burocratiche – autorizzative e i tempi necessari per la realizzazione degli impianti.

In base all'analisi effettuate sui Bollettini Ufficiali della Regione Puglia del 2009 – 2010 e 2011, risultano autorizzati 32 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 446 MW, non si ha invece evidenza degli impianti in corso di valutazione presso l'Ufficio Energia della Regione Puglia, si presuppone che siano all'incirca pari a quelli autorizzati negli ultimi due anni (tale dato corrisponde con i 446 MW in quanto non risultano autorizzati in provincia di Foggia impianti fotovoltaici nel corso del 2009).

In relazione al breve periodo si considera che il costo cumulato annuo di 6,7 miliardi di € previsto dal V Conto energia sia raggiunto già nel primo semestre del 2013.

Il relazione all'evoluzione nel medio periodo 2020 si considera che non si avranno più le ripercussioni derivanti dalle precedenti politiche, per cui si considera che si continuerà comunque ad avere una lieve crescita che potrà essere determinata dall'analisi dei trend storici, considerando però che nel settore solare fotovoltaico è presumibile ipotizzare che la crescita continui ma con uno sviluppo ridotto rispetto al trend storico, con un incremento delle installazioni di impianti sugli edifici ed una forte riduzione degli impianti di grande taglia per i quali si ipotizza che vi sia un effetto di blocco/freno degli investimenti legato alla ridefinizione del sistema incentivante con la ridefinizione del nuovo meccanismo delle aste.

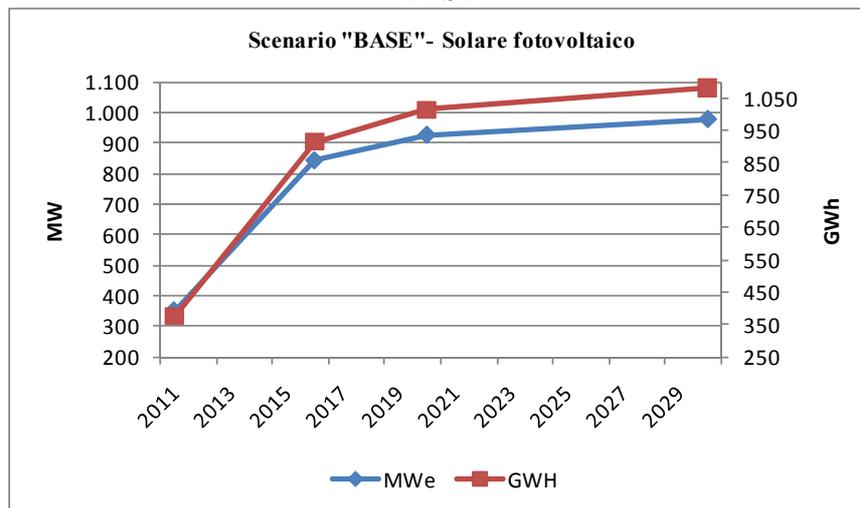
Pertanto si considera un incremento del fotovoltaico su edifici, agevolato dagli iter autorizzativi semplificati previsti dalla legislazione regionale, pari a circa il 30% degli impianti con potenza inferiore a 200 kW (limite di potenza per lo scambio sul posto) installati fino al 2011 ossia pari a circa 9 MW, inoltre si ipotizzano che le installazioni di impianti a terra continui, anche se con un incremento minimo, dovuto alla riduzione dei costi dei componenti degli impianti e al

raggiungimento della grid parity pari al 15% della potenza installata nel 2016 (74 MW).

Nel lungo periodo (2030) si stima per il settore un progressivo incremento delle installazioni degli impianti di piccola taglia su edifici pari a circa il 50% rispetto all'incremento previsto per il 2016 (18 MW), mentre si stima che l'andamento delle installazioni degli impianti superiori ai 200kW si mantenga pressoché invariato. Nel lungo periodo al 2030 si considera che vengano dismessi gli impianti che hanno superato il periodo di vita utile, pari agli impianti entrati in esercizio ante 2010 che corrispondono ad una potenza di 32 MW.

ANNO SI RIFERIMENTO	SCENARIO "BASE"			
	SOLARE FOTOVOLTAICO			
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]
2011	350,40	375,00	32,20	199.125,00
2016	841,00	914,66	78,66	485.684,46
2020	924,15	1.014,44	87,24	538.667,64
2030	975,81	1.081,60	93,02	574.328,54

Figura 128 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita del solare fotovoltaico nello scenario "BASE"



---

### Solare termodinamico

In relazione allo sviluppo del fotovoltaico termodinamico, pur considerando la presenza degli incentivi previsti dal decreto FER elettriche nell'ipotesi di assenza di procedure semplificate dal punto di vista autorizzativo il settore non proceda verso una evoluzione pertanto si considera che almeno nel breve e medio periodo non venga istallato alcun impianto. Anche in considerazione del fatto che ad oggi (2012) non si ha evidenza di alcuna procedura autorizzativa e di nessun accordo sottoscritto per lo sviluppo di impianti a concentrazione in Provincia di Foggia. Si può comunque considerare che nel lungo periodo 2030 si proceda con l'istallazione di almeno un impianto di potenza pari a circa 20 MW ÷ 30MW.

	SCENARIO "BASE"			
	SOLARE TERMODINAMICO			
	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>
ANNO DI RIFERIMENTO 2011	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	30,00	84,00	7,20	44.604,00

---

### ***Determinazione dello scenario “BASE” nel settore delle biomasse***

Per la definizione dello “scenario base” del settore delle biomasse, risulta importante conoscere il contributo attuale del settore in Provincia di Foggia.

In base ai dati riportati nel report “Incentivazioni delle fonti rinnovabili: Certificati Verdi e Tariffa Omnicomprensiva. Bollettino aggiornato al 31/12/2011” risulterebbero in esercizio tre impianti per un totale di 2577 kW, mentre risulterebbero in fase progettuale, considerate tutte le fonti a biomassa (autorizzati o in fase di ottenimento dell’autorizzazione) circa 75 MW per un totale di circa 372 GWh.

L’orizzonte a breve periodo (2016) subirà le ripercussioni derivanti dalle precedenti politiche ed azioni, pertanto si può supporre la presumibile entrata in esercizio di circa il 30% degli impianti autorizzati e in corso di valutazione allo stato attuale, tale coefficiente di riduzione tiene conto della possibilità che alcuni impianti non siano mai realizzati anche in considerazione delle lunghe tempistiche autorizzative e burocratiche oltre che ai tempi per la realizzazione dell’impianto stesso.

Inoltre, considerando lo sviluppo del settore della biomasse nella Provincia di Foggia è possibile ritenere che l’entrata in vigore del decreto FER non contribuisca allo sviluppo dello stesso settore, inoltre, considerando l’ipotesi del raggiungimento in tempi brevi del costo cumulato annuo, si ipotizza che questi non abbia alcuna influenza sullo sviluppo del settore delle biomasse/biogas in Provincia di Foggia.

In relazione all’evoluzione nel medio periodo 2020, si considera che non si avranno più le ripercussioni derivanti dalla precedenti politiche, per cui si considera che si continuerà comunque ad avere una lieve crescita, determinata dall’analisi dei trend storici, con una riduzione forte degli impianti a grande taglia per i quali si ipotizza che vi sia una riduzione degli investimenti legata alla ridefinizione del sistema incentivante ed un incremento degli impianti a piccola taglia.

Nel lungo periodo (2030), si presume un processo di dismissione degli impianti, con possibilità di porre in atto attività di revamping. In relazione alla crescita si presume un progressivo incremento degli impianti di piccola taglia rispetto all’incremento previsto nel medio periodo di circa il 50%,

incremento connesso alla riduzione dei costi e alla probabile evoluzione tecnologica del settore.

Nel lungo periodo si presume, come per il medio periodo, una progressiva riduzione di installazione di impianti di medio-grande taglia e un aumento di quelli di piccola.

SCENARIO "BASE" INERZIALE												
	ANNO INIZIALE (2011)			2016			2020			2030		
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP
<b>BIOMASSE</b>	2,58	18,81	0,93	22,58	106,95	9,2	28,58	141,72	12,19	36,78	182,38	15,69

Figura 129 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita nel settore delle biomasse nello scenario "BASE"

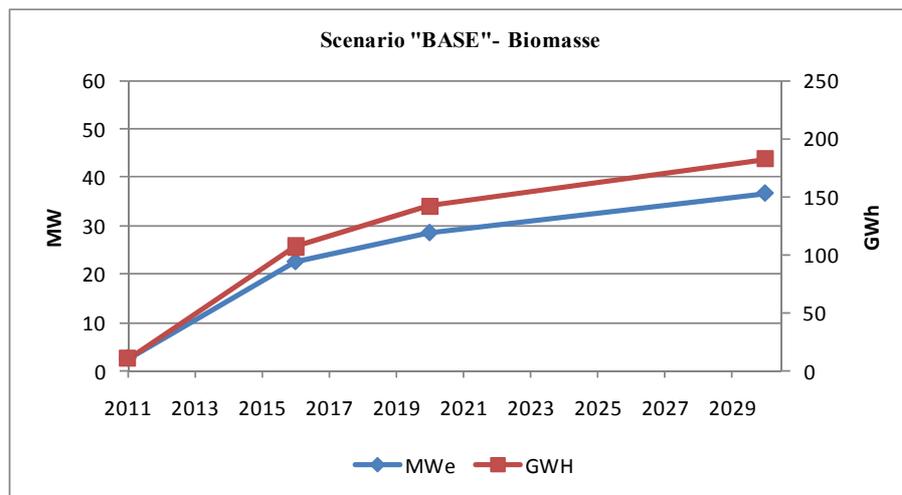


Figura 130 - Rappresentazione e confronto delle dinamiche di crescita del settore eolico e fotovoltaico e delle biomasse nella Provincia di Foggia secondo lo scenario "BASE"

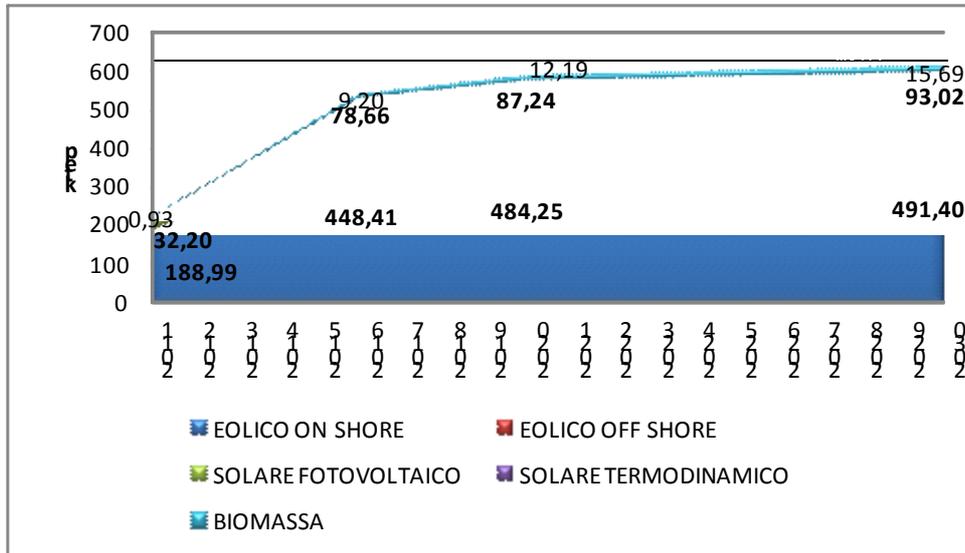
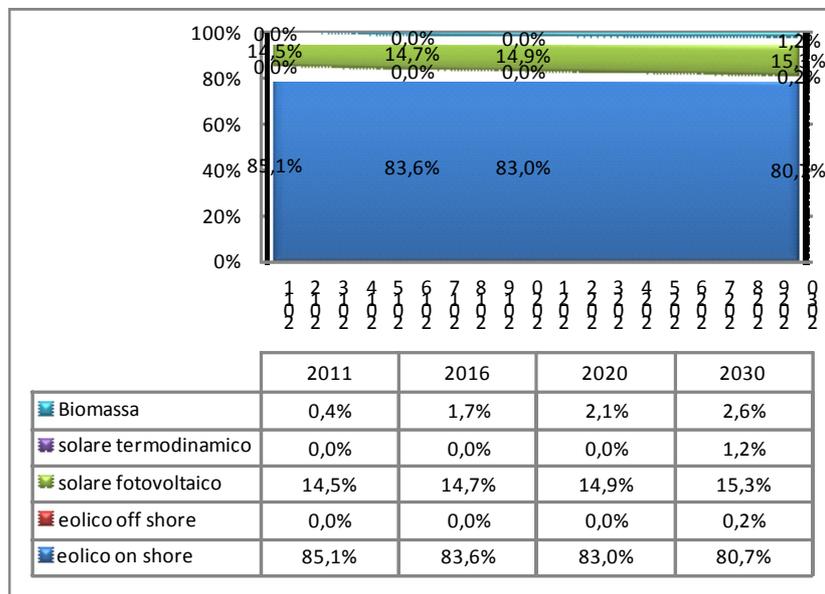


Figura 131 - Composizione della produzione da fonti energetiche rinnovabili in Provincia di Foggia secondo lo scenario "BASE".



Come è possibile osservare dalle immagini sovrastanti in assenza di politiche incentivante per il

---

settore delle fonti rinnovabili a partire dal primo quadrimestre 2013 continueranno a crescere le installazioni nei settori comunque consolidati come il solare fotovoltaico e l'eolico on shore anche se con un incremento ridotto rispetto al 2011 – 2016.

Il contributo predominante alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in Provincia di Foggia è data dal settore eolico con l'85,1% al 2011. Tale predominanza considerando l'alta vocazione eolica del territorio si manterrà pressochè costante nel tempo con una lieve riduzione giungendo al 2030 a ricoprire il 80,7% dell'intera produzione da FER della Provincia. Per quanto riguarda gli altri settori assume un certo rilievo il settore fotovoltaico con il 14,5% ne 2011 che raggiunge il 15,3% nel 2030. In relazione al settore delle biomasse si segnala uno sviluppo attuale del tutto embrionale con un contributo alla produzione da FER provinciale del 0,4% che potrebbe raggiungere il 2,6% al 2030.

### ***Scenario “POLICY” : Scenario in presenza di politiche energetiche***

Per la definizione di tale scenario si parte dalla considerazione dello stato dell'arte delle politiche energetiche incentivanti nazionali, pertanto si considerano le nuove politiche energetiche introdotte con il D.M 05/07/2012 "*Attuazione dell'articolo 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici* (cd. Quinto Conto Energia)" ed il D.M. 6 luglio 2012 "*Attuazione dell'articolo 24 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici*".

Il V conto energia per il fotovoltaico è entrato in vigore il 11 luglio 2012 e partirà per privati dal 27 agosto 2012 (per gli impianti della pubblica amministrazione, invece, partirà, dal 01 gennaio 2013) e durerà fino a 30 giorni dopo il superamento del tetto di spesa cumulativo per gli incentivi al fotovoltaico pari a 6,7 miliardi l'anno. Mentre il D.M. 06 luglio 2012 si applicherà agli impianti a fonti rinnovabili con potenza superiore ad 1 kW diversi dal fotovoltaico che entreranno in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2012. Lo scopo del decreto è quello di sostenere la produzione di

---

energia elettrica da fonti rinnovabili attraverso la definizione di incentivi e modalità di accesso che promuovano l'efficacia, l'efficienza e la sostenibilità degli oneri di incentivazione. Il nuovo sistema di incentivazione oltre a prevedere un meccanismo di riduzione progressiva del livello incentivante, è caratterizzato dall'introduzione di un contingente massimo annuo di finanziamenti e di potenza disponibile di energia incentivante. Inoltre, si considera l'entrata in vigore della nuova proposta di legge della Regione Puglia relativa alla "*Regolamentazione dell'uso efficiente dell'energia da fonti rinnovabili*" che introduce delle semplificazioni in relazione all'iter di autorizzazione per gli impianti a fonti rinnovabili di potenza inferiore ad 1MW.

In sostanza tale scenario vede di fatto una situazione in cui le politiche di sostegno nazionali siano in grado (come avvenuto fino ad oggi) di sostenere una significativa diffusione delle FER.

#### ***Determinazione dello scenario "POLICY" nel settore eolico***

Per la definizione dello scenario policy nel settore dell'eolico, si considerano la finestra opportunità del 2012, rispetto alla quale tutti gli impianti che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2012 potranno accedere al vecchio sistema di incentivazione (certificati verdi) inoltre, è stato istituito un regime transitorio di quattro mesi (primo quadrimestre 2013), per il quale gli impianti eolici autorizzati prima del 11 luglio 2012 (data di entrata in vigore del D.M. 06 luglio 2012) e che entrano in esercizio entro il 30 aprile 2012, potranno usufruire dei valori delle tariffe omnicomprensive e dei coefficienti moltiplicativi per i CV attualmente applicati, ma con una riduzione del 3% al mese a decorrere da gennaio 2013. Il nuovo decreto, inoltre, prevede tre diverse metodologie di accesso agli incentivi:

- **ACCESSO DIRETTO AGLI INCENTIVI** per:
  1. impianti eolici con potenza non superiore a 60 kW;
  2. impianti oggetto di potenziamento dove la variazione tra la potenza dell'impianto prima e dopo l'intervento sia inferiore a 60 kW;

- 
3. impianti eolici oggetto di rifacimento aventi potenza complessiva a valle dell'intervento non superiore a 60 kW;
  4. impianti eolici realizzati con procedure ad evidenza pubblica da Pubbliche Amministrazioni che abbiano una potenza non superiore a 120 kW.
- **ACCESSO AGLI INCENTIVI PREVIA ISCRIZIONE AD APPOSITO REGISTRO** per:
    1. Nuovi impianti eolici con potenza superiore a 60 kW ed inferiore a 5 MW (potenza di soglia);
    2. Impianti eolici oggetto di intervento di rifacimento totale o parziale che rientrano nei contingenti di potenza fissati per gli anni 2013 (150 MW), 2014 (150 MW) e 2015 (150 MW) che sono in esercizio da un periodo pari ad almeno due terzi della vita utile convenzionale dell'impianto fissata in 20 anni e che non beneficiano, alla data di avvio della procedura di incentivi sulla produzione energetica attribuiti ai sensi di norme statali;
    3. Impianti oggetto di intervento di potenziamento in cui la differenza tra la potenza prima dell'intervento e la potenza post intervento sia superiore a 60 kW ed inferiore a 5 MW;
  - **ACCESSO AGLI INCENTIVI PREVIA PARTECIPAZIONE A PROCEDURE COMPETITIVE DI ASTE AL RIBASSO** per:
    1. Nuovi impianti eolici con potenza superiore ai 5 MW;
    2. Impianti oggetto di intervento di potenziamento in cui la differenza tra la potenza prima dell'intervento e la potenza post intervento sia superiore a 5 MW;

Bisogna, comunque considerare che per impianti che entrano in esercizio dopo il 2013 il valore degli incentivi è decurtato del 2 % all'anno rispetto ai valori dell'anno precedente.

Inoltre, bisogna considerare che nel caso di entrata in vigore del P.D.L. Puglia sulla

---

regolamentazione dell'uso efficiente dell'energia da fonti rinnovabili gli impianti eolici con potenza non superiore a 200 kW potranno essere autorizzati mediante Procedura Abilitativa Semplificata (P.A.S.).

Pertanto, si presuppone che vi sarà un boom di installazioni entro il 31 dicembre 2012 ed una nuova corsa all'incentivo per tutti quegli impianti eolici che sono stati autorizzati entro l'11 luglio 2012 (data di entrata in vigore del decreto FER) i quali cercheranno di sfruttare il regime transitorio del primo quadrimestre 2013. Dal gennaio 2013 e principalmente da maggio 2013 al fine dell'accesso diretto al sistema degli incentivi (ossia senza partecipazione all'asta al ribasso), oppure tramite iscrizione ad apposito registro, si privilegeranno:

- impianti eolici di potenza inferiore a 200 kW o comunque sotto i 5MW;
- interventi di potenziamento del parco esistente sempre che la differenza tra la potenza prima dell'intervento e post intervento sia inferiore a 60 kW (oppure a 5MW);
- interventi di rifacimento totale o parziale di impianti esistenti (sempre che siano in esercizio da un periodo almeno pari a 2/3 della vita utile convenzionale (20 anni) e che non beneficino di incentivi sulla produzione di energia ai sensi delle norme nazionali al momento dell'avvio della procedura).
- Pertanto considerando il P.D.L. della Regione Puglia ed in base a alle tariffe indicate nel decreto risultano sicuramente agevolati gli impianti minieolici fino a 200 kW.

Sempre in base al decreto incentivi bisogna considerare che gli impianti eolici on shore hanno 28 mesi di tempo e gli impianti off shore 40 mesi di tempo per entrare in esercizio dalla data di comunicazione dell'assegnazione dell'incentivo sulla base della graduatoria della procedura d'asta, per cui considerando l'ultima asta riferita al contingente di potenza del 2015 (giugno 2015), gli impianti on shore dovrebbero entrare in esercizio al massimo entro ottobre 2017 e gli impianti off shore entro ottobre 2018.

---

## **Eolico on-shore**

In virtù della situazione sopra descritta è possibile ipotizzare al 2016 (breve periodo):

- un boom di installazioni entro il 2012 (impianti beneficeranno del sistema tradizionale degli incentivi - in tal caso si può ipotizzare che circa l'40% degli impianti autorizzati entro il 2011 entrino in esercizio entro il 31/12/2012);
- ulteriore incremento delle installazioni nel primo quadrimestre 2013 per tutti quegli impianti che sono stati autorizzati prima dell'entrata in vigore del decreto e che non sono riusciti ad entrare in esercizio entro dicembre 2012;
- incremento delle installazioni di impianti minieolici fino a 200kW (pari al 10% del potenziale massimo individuato nel Capitolo 9 );
- attivazione di interventi di rifacimento totale o parziale degli impianti esistenti (si considerano pari al 60% degli impianti che non beneficeranno più degli incentivi al 2016);
- lieve riduzione rispetto al trend storico di installazioni di impianti con potenza superiore a 200kW ed inferiore a 6MW (pari a circa il 5%);
- Sostanziale riduzione di installazione di impianti superiori a 5MW (ipotizzabile in un 2 – 3% dell'attuale sviluppo).

Nel medio periodo, si prevede che venga previsto un prolungamento del nuovo sistema incentivante previsto dal nuovo decreto FER con una progressiva riduzione degli incentivi, pertanto si ipotizza:

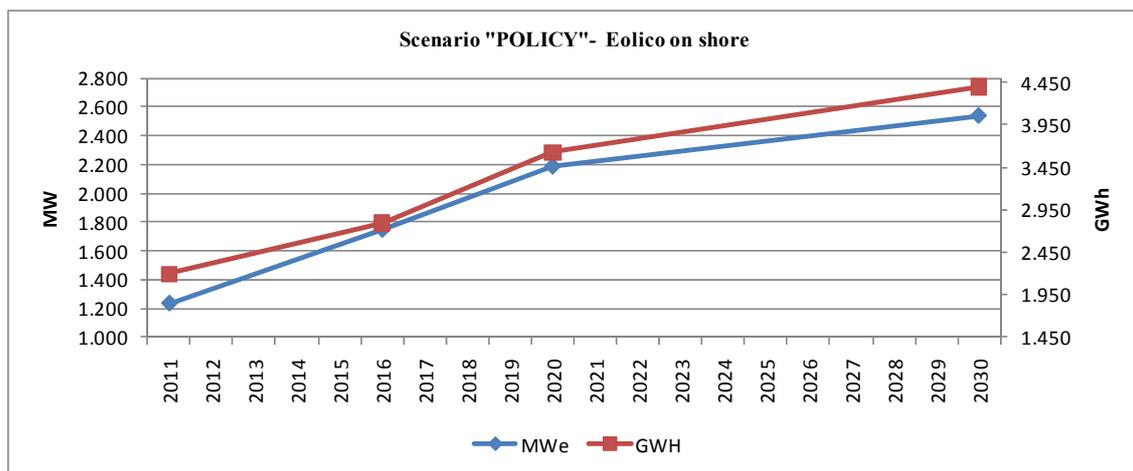
- Entro ottobre 2017 entrino in esercizio gli impianti che hanno ottenuto esito positivo della procedura d'asta riferita al contingente del 2015.
- Riduzione dei costi delle tecnologie che permettono anche a fronte della riduzione degli incentivi la possibilità di prevedere un trend di crescita sostanzialmente in linea con il precedente periodo per le tipologie come sopra indicate.

Nel lungo periodo (2030), si ipotizza l'assenza degli incentivi, ma a fronte di ciò si ipotizza una riduzione dei costi delle tecnologie, che portano all'assenza di realizzazione di nuovi grandi impianti ed al continuo incremento anche se lieve del micro – minieolico e dell'eolico di media taglia fino a

200kW.

	SCENARIO "POLICY"			
	EOLICO ON SHORE			
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]
ANNO DI RIFERIMENTO 2011	1.233,52	2.197,60	188,99	2.227.737,12
2016	1.743,72	2.790	239,94	3.149.158,32
2020	2.183	3.625	311,75	3.942.913,38
2030	2.535	4.399	378,28	4.577.917,43

Figura 132 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita dell'eolico on – shore nello scenario "POLICY"



---

### **Eolico off-shore**

In relazione allo sviluppo dell'eolico nel settore off shore, si ipotizza che pur in presenza di politiche di incentivazione delle fonti energetiche rinnovabili a livello nazionale nel breve e nel medio periodo non si proceda all'installazione di nessun impianto eolico off - shore. Si può comunque considerare che nel lungo periodo 2030 si possa avere uno sviluppo del settore accompagnato anche da un ingente sviluppo tecnologico.

	<i>SCENARIO "POLICY"</i>			
	<i>EOLICO OFF SHORE</i>			
	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>
<i>ANNO INIZIALE2011</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>2016</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>2020</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>2030</i>	<i>30</i>	<i>51</i>	<i>4,4</i>	<i>54.180</i>

---

## *Determinazione dello scenario “POLICY” nel settore fotovoltaico*

### **Solare fotovoltaico**

Per il breve periodo si considera:

- l'impossibilità di incentivi per impianti a terra in aree agricole (vedi art. 65 del decreto liberalizzazioni);
- mancata apertura del registro “Grandi impianti” per il secondo semestre 2012 derivante dal raggiungimento del limite di costo.
- entrata in vigore dal 27 agosto 2012 per il V conto energia;
- la possibilità, per impianti realizzati su edifici pubblici che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2012, di poter accedere agli incentivi previsti dal quarto C.E;
- il V Conto energia sarà in vigore fino al raggiungimento di 6,7 miliardi di euro, partendo da un tetto di 6 miliardi di euro (che si è raggiunto in data 12 luglio 2012), verranno incentivati impianti per una spesa totale di 700 milioni di euro;
- possibilità di accesso diretto agli incentivi per impianti con potenza non superiore a 12 kW o 50 kW su edifici in completa sostituzione dell'eternit;

Pertanto si può presupporre che per il Fotovoltaico, nello scenario di breve periodo (2016) si avranno le ripercussioni derivanti dalle precedenti politiche ed azioni, pertanto si può presupporre la presumibile entrata in esercizio della maggior parte degli impianti autorizzati ad oggi e non ancora realizzati (a tale scopo si presuppone che gli riportati nell'allegato 3, ossia gli impianti autorizzati nel corso del 2009 – 2010 e 2011 non siano ancora entrati in esercizio), e bisogna considerare che gli impianti FV realizzati a terra in area agricola possono usufruire del sistema degli incentivi solo se entrano in esercizio al massimo entro 180 giorni (21 settembre 2012) dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del DL liberalizzazioni (25 marzo 2012).

Inoltre, si può presupporre che nel 2016 entrino in esercizio anche il 30% degli impianti ad oggi in corso di valutazione, questo forte coefficiente riduttivo considera la veritiera probabilità che molti impianti non siano mai realizzati, considera i lunghi tempi connessi con le attività burocratiche –

---

autorizzative e i tempi necessari per la realizzazione degli impianti.

In base all'analisi effettuate sui Bollettini Ufficiali della Regione Puglia del 2009 – 2010 e 2011, risultano autorizzati 32 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 446 MW, non si ha invece evidenza degli impianti in corso di valutazione presso l'Ufficio Energia della Regione Puglia, si presuppone che siano all'incirca pari a quelli autorizzati negli ultimi due anni (tale dato corrisponde con i 446 MW in quanto non risultano autorizzati in provincia di Foggia impianti fotovoltaici nel corso del 2009).

Inoltre,

- non vengano più realizzati impianti a terra in aree agricole ad eccezione eventualmente di quelli autorizzati prima dell'entrata in vigore del D.L. Liberalizzazioni o la cui istanza sia stata presentata prima dell'entrata in vigore del Decreto.
- Si considera che lo sviluppo del fotovoltaico su edificio continui con lo stesso andamento registrato negli ultimi anni, e che anzi possa subire un effetto di accelerazione.

Oltre il 2016 si considera l'assenza degli incentivi statali con il raggiungimento nel 2017 del punto di pareggio tra il costo della produzione di energia da fonte fotovoltaica e il costo dell'energia da fonte tradizionale. In realtà tale scenario potrebbe accelerarsi già nel 2015-2016, ma si considereranno solo dal 2017 gli effetti sul sistema territoriale attraverso una rete di distribuzione più efficiente che potrà far scendere sensibilmente i costi di realizzazione dopo lo choc della fine degli incentivi.

Per il medio periodo (2020) e lungo periodo (2030) si ipotizza che avendo raggiunto il punto di pareggio lo sviluppo del settore riprenda trend di crescita sostenuti fino al raggiungimento del massimo potenziale stimato<sup>26</sup>, pertanto considerando al 2030 un elevato tasso di penetrazione a

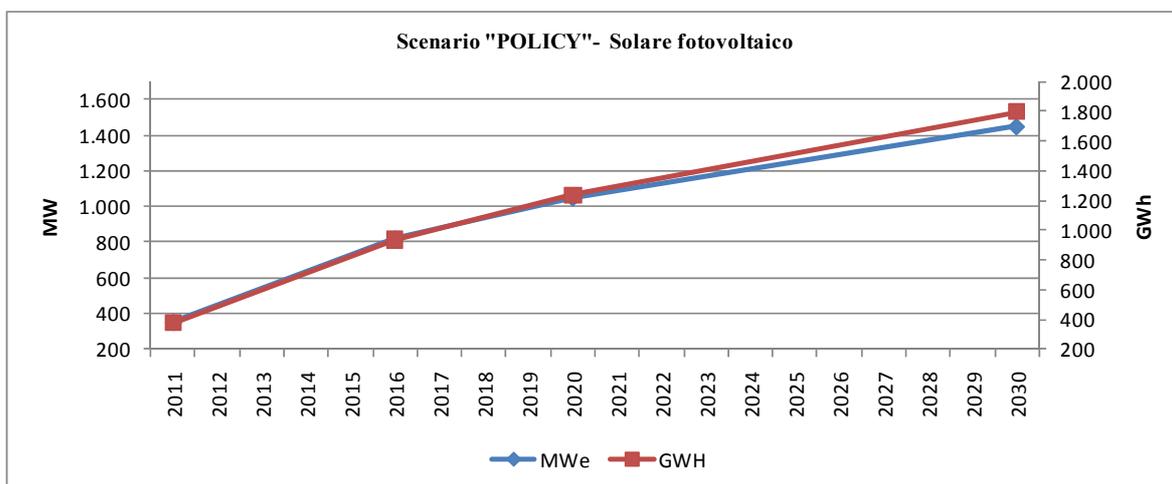
---

<sup>26</sup> Si sottolinea che nel calcolo del massimo potenziale si è considerato che non saranno più installati impianti in aree agricole in assenza del sistema di incentivazione, mentre nella previsione di questo scenario si considera che dato il raggiungimento della grid parity si continuino ad installare impianti anche senza alcun sistema di incentivazione.

livello provinciale per la fonte considerata.

<i>SCENARIO "POLICY"</i>				
<i>SOLARE FOTOVOLTAICO</i>				
	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>
<i>ANNO INIZIALE 2011</i>	350,40	375,00	32,25	199.125,00
2016	818,70	936,96	80,58	497.525,76
2020	1.048,60	1.235,83	106,28	656.225,73
2030	1.448,60	1.795,83	154,44	953.585,73

Figura 133 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita del solare fotovoltaico nello scenario "POLICY"



---

### Solare termodinamico

In relazione allo sviluppo del fotovoltaico termodinamico, si ipotizza che nel breve periodo pur considerando le politiche di incentivazione non proceda verso una evoluzione del settore puntando ancora sul fotovoltaico di tipo tradizionale. Si ipotizza che nel medio periodo (2020) possa entrare in esercizio il primo solare a concentrazione nella Provincia di Foggia di potenza massimo pari a 10 MW, mentre si ipotizza una sviluppo più consistente nel lungo periodo.

SCENARIO "POLICY"				
SOLARE TERMODINAMICO				
	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>
<i>ANNO INIZIALE 2011</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>2016</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>2020</i>	<i>10,00</i>	<i>25,50</i>	<i>2,16</i>	<i>13.540,50</i>
<i>2030</i>	<i>60,00</i>	<i>153,00</i>	<i>13,15</i>	<i>81.243,00</i>

---

### ***Determinazione dello scenario “POLICY” nel settore delle Biomasse***

Per la definizione dello scenario policy nel settore delle biomasse, bisogna considerare l'entrata in vigore l'11 luglio 2012 del nuovo decreto incentivi per le fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico che per il settore delle biomasse come per le altre fonti individua tra metodologie di accesso al sistema incentivante in relazione alla potenza dell'impianto.

- **ACCESSO DIRETTO AGLI INCENTIVI:**
  1. Impianti a biomassa alimentati da prodotti di origine biologica o da sottoprodotto di origine biologica con potenza non superiore a 200 kW;
  2. Impianti a biogas con potenza non superiore a 100 kW;
  3. Impianti a biomassa oggetto di potenziamento nel caso in cui la differenza tra la potenza pre e post intervento sia inferiore a 200 kW;
  4. Impianti a biomassa alimentati da prodotti di origine biologica o da sottoprodotti di origine biologica se realizzati con procedure ad evidenza pubblica con potenza non superiore a 400 kW.
- **ACCESSO AGLI INCENTIVI PREVIA ISCRIZIONE AD APPOSITO REGISTRO per:**
  1. Impianti nuovi, integralmente ricostruiti o riattivati con potenza non inferiore a 200 kW (per impianti a biomassa e 100 kW per impianti a biogas) e non superiore a 5 MW;
  2. Impianti oggetto di rifacimento totale o parziale che siano in esercizio da un periodo almeno pari ai due terzi della vita utile dell'impianto e che non beneficino al momento dell'avvio della procedura di incentivi alla produzione energetica attribuiti ai sensi delle norme statali;
  3. Impianti oggetto di potenziamento in cui la differenza tra la potenza pre e post intervento sia superiore a 200 kW per impianti a biomassa e 100 kW per impianti a biogas e non superiore a 5 MW;
- **ACCESSO AGLI INCENTIVI PREVIA PARTECIPAZIONE A PROCEDURE**

---

COMPETITIVE DI ASTE AL RIBASSO per:

1. Impianti nuovi, integralmente ricostruiti o riattivati con potenza superiore a 5 MW;
2. Impianti oggetto di intervento di potenziamento dove la differenza tra la potenza pre e post intervento sia superiore ai 5 MW.

Nel caso specifico degli impianti a biogas le principali disposizioni possono essere riassunte come segue:

- non sono soggetti al registro e quindi ai contingenti annuali prefissati, gli impianti a biogas fino a 100 kWe di potenza e gli impianti a biomassa con potenza non superiore a 200 kWe;
- sarà possibile accedere agli incentivi considerando i seguenti contingenti annui di potenza, sono (per cumulato biogas, biomasse, biogas da discarica e bioliquidi) pari a: 170 MW per il 2013, 160 MW per il 2014, 160 MW per il 2015;
- la graduatoria di accesso al contingente annuo è definita sulla base di criteri di priorità, primo fra tutti il caso di impianti di proprietà di aziende agricole, singole e associate, alimentati da biomasse e biogas con matrici costituite da prodotti e sottoprodotti biologici e con potenze non superiore ai 600 kWe;
- sono stati introdotti premi (come maggiorazione della tariffa base) in caso di cogenerazione ad alto rendimento (fino a 40 €/MWh) e recupero dell'azoto per la produzione di fertilizzanti (30 €/MWh incrementali per l'assetto cogenerativo) ;
- La durata del periodo di incentivazione è fissata in 20 anni

In via del tutto generale si può notare come le tariffe incentivanti stabilite per gli impianti a biogas tendano a premiare maggiormente gli impianti di piccole dimensione, con tariffe più generose per impianti alimentati da sottoprodotti di origine biologica.

Inoltre, è importante considerare che la nuova P.D.L. della Regione Puglia sulla "Regolamentazione dell'uso efficiente dell'energia da fonti rinnovabili", prevede che siano autorizzati tramite Procedura

Abilitativa Semplificata (P.A.S.) gli impianti a biogas e biomasse di taglia non superiore a 200 kW.

Dal confronto del contingente di potenza annua riservato alle biomasse in Italia per il triennio 2013-2015, pari a 490 MW complessivi, con il mercato delle installazioni nel corso dell'ultimo triennio 2009-2011 pari a 1465 MW, si può supporre una contrazione della potenza incentivabile pari al 40% che si ripercuote su alcuni segmenti di mercato, come gli impianti a biogas di taglia 1MW.

SCENARIO "POLICY"												
	Anno iniziale (2011)			2016			2020			2030		
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP
<b>BIOMASSE</b>	2,58	10,81	0,93	30,08	142,47	12,25	33,83	167,75	14,43	41,33	204,95	17,63

Figura 134 - Rappresentazione delle dinamiche di crescita nel settore delle biomasse nello scenario "POLICY"

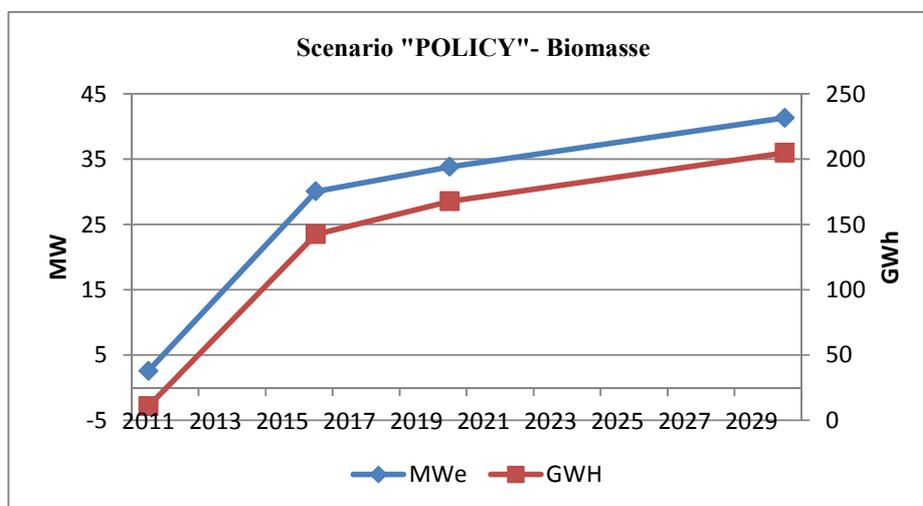


Figura 135 - Rappresentazione e confronto delle dinamiche di crescita del settore eolico e fotovoltaico e delle biomasse nella Provincia di Foggia secondo lo scenario POLICY

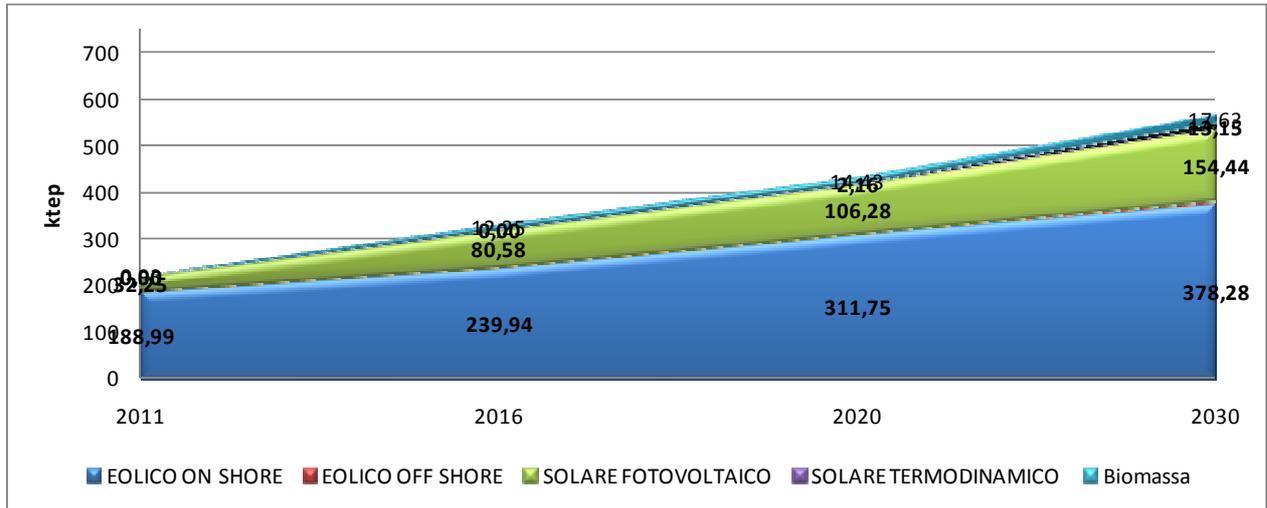
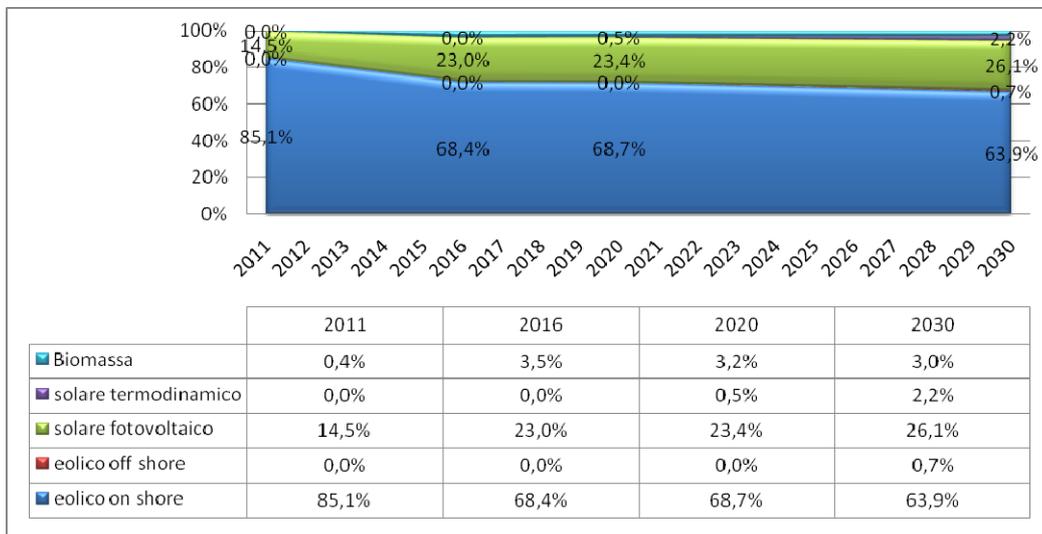


Figura 136 - Composizione della produzione da fonti energetiche rinnovabili in Provincia di Foggia secondo POLICY.



Come è possibile osservare dalle immagini sovrastanti in presenza dell'attuale sistema di incentivazione e con le politiche incentivanti previste dagli attuali Decreti incentivi, continueranno a crescere fino al 2020 le installazioni nei settori comunque consolidati come il solare fotovoltaico e

l'eolico on shore anche se con un incremento ridotto rispetto al 2011 – 2016, per poi ridursi leggermente nel decennio 2020 -2030 quando si ipotizza l'assenza o la drastica riduzione delle politiche incentivanti in quanto si considera che al 2020 sarà raggiunto il punto di pareggio per quasi tutte le tecnologie.

Il contributo predominante alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in Provincia di Foggia è data dal settore eolico con l'85,1% al 2011. Tale predominanza considerando l'alta vocazione eolica del territorio si manterrà pressochè costante nel tempo con una lieve riduzione giungendo al 2030 a ricoprire il 63,9% dell'intera produzione da FER della Provincia. Per quanto riguarda gli altri settori assume un certo rilievo il settore fotovoltaico con il 14,5% nel 2011 che raggiunge il 26,1% nel 2030. In relazione al settore delle biomasse si segnala uno sviluppo attuale del tutto embrionale con un contributo alla produzione da FER provinciale del 0,4% che potrebbe raggiungere il 3,0% al 2030.

### ***Confronto degli scenari nei diversi settori***

Di seguito si riporta un confronto tra l'andamento delle installazioni previste nei tre diversi scenari ipotizzati con l'indicazione degli scostamenti dallo scenario di riferimento sia per singola fonte che totale.

*Tabella 89 - Eolico on shore: scostamenti rispetto allo scenario di riferimento*

	SCENARIO "BASE"				SCENARIO "POLICY"			
	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>	<i>MW<sub>e</sub></i>	<i>GWH</i>	<i>KTEP</i>	<i>CO<sub>2</sub> evitate [tonn/anno]</i>
2011	1.072,5	1.962,9	168,8	1.936.971,1	1.072,5	1.962,9	168,8	1.936.971,1
2016	1.646,5	4.859,0	417,9	2.973.542,9	1.504,9	2.434,9	209,4	2.717.885,5
2020	1.829,5	5.179,3	445,4	3.303.997,5	1.882,2	3.173,5	272,9	3.399.307,4
2030	1.824,0	5.125,7	440,8	3.294.172,9	2.188,8	3.810,4	327,7	3.953.041,4

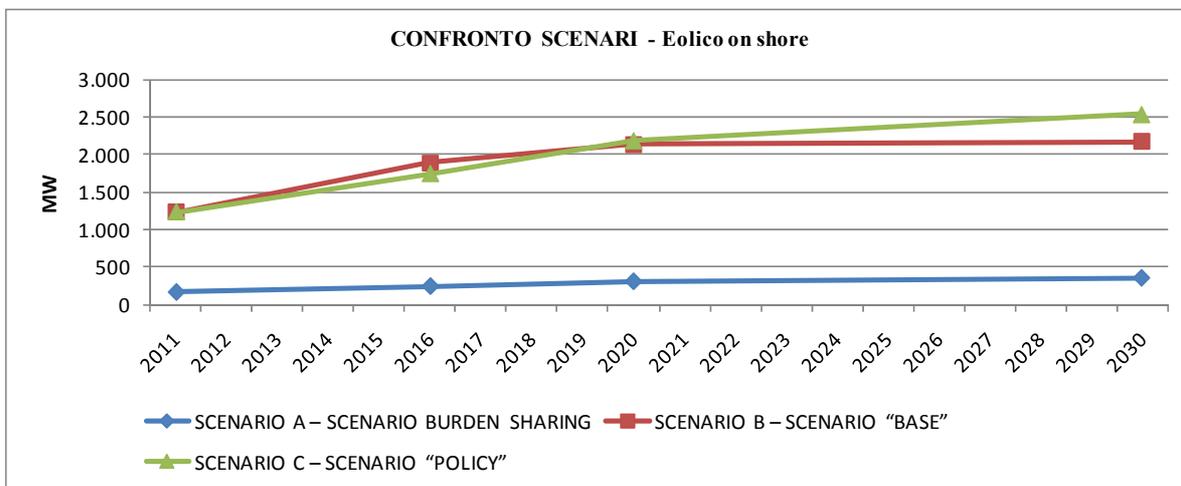
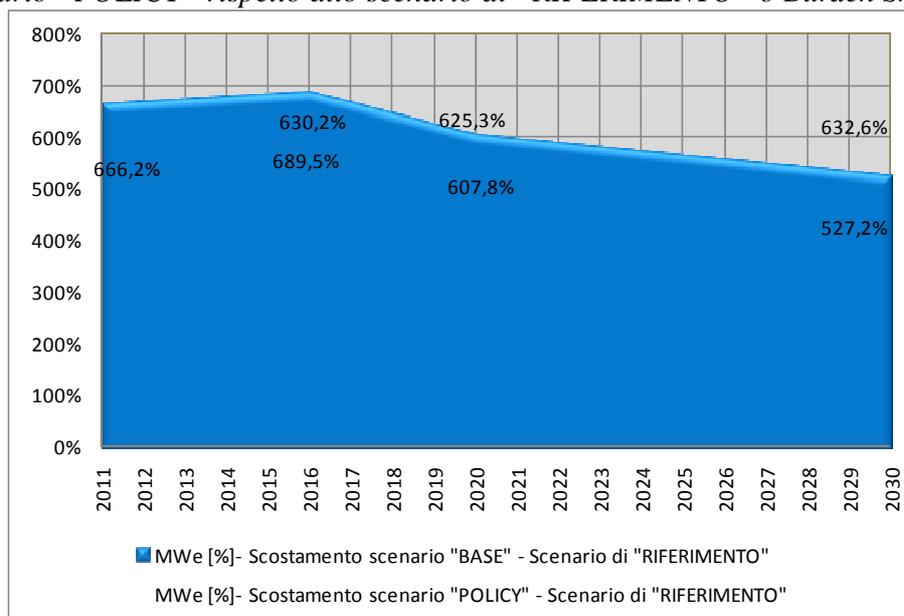


Figura 137 – Eolico on shore: Rappresentazione dello scostamento dello scenario “BASE” e dello scenario “POLICY” rispetto allo scenario di “RIFERIMENTO” o Burden Sharing



In relazione all’eolico on shore le installazioni al 2011 sono notevolmente superiori a quanto previsto all’interno dello scenario Burden Saring o scenario di riferimento, infatti al 2011 le installazioni superano del 666% le previsioni di sviluppo del Decreto Burden Sharing. In relazione agli scenari di crescita nel breve, medio e lungo periodo si rileva sempre uno scostamento positivo

dalla traiettoria fissata dal Burden Sharing che raggiunge il 632% al 2030 nello scenario POLICY.

Tabella 90 – Eolico off – shore: scostamenti rispetto allo scenario di riferimento

	SCENARIO "BASE"				SCENARIO "POLICY"			
	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/anno]	$MW_e$	GWH	KTEP	$CO_2$ evitate [tonn/anno]
2011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	-11,7	-32,3	-2,8	-21.039,9	-11,7	-32,3	-2,8	-21.039,9
2020	-36,0	-105,9	-9,1	-65.016,0	-36,0	-105,9	-9,1	-65.016,0
2030	-30,0	-111,0	-9,5	-54.180,0	-10,0	-77,0	-6,6	-18.060,0

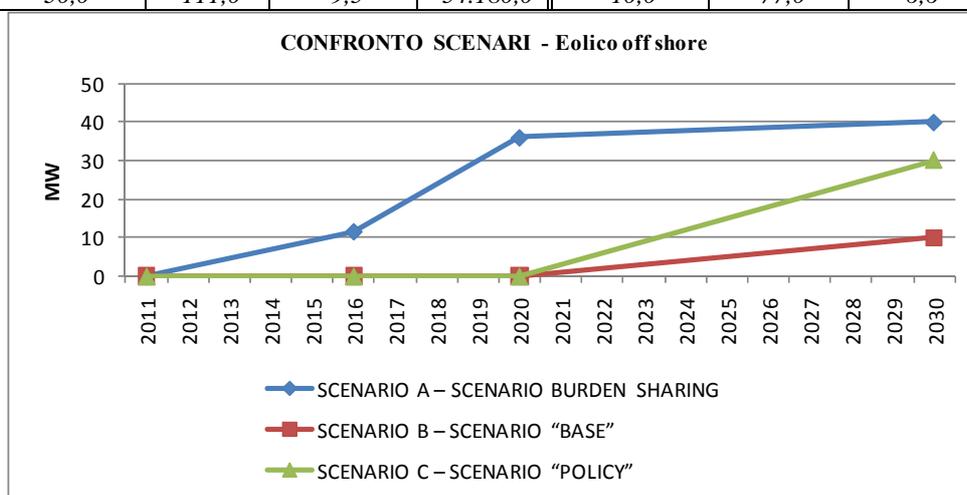
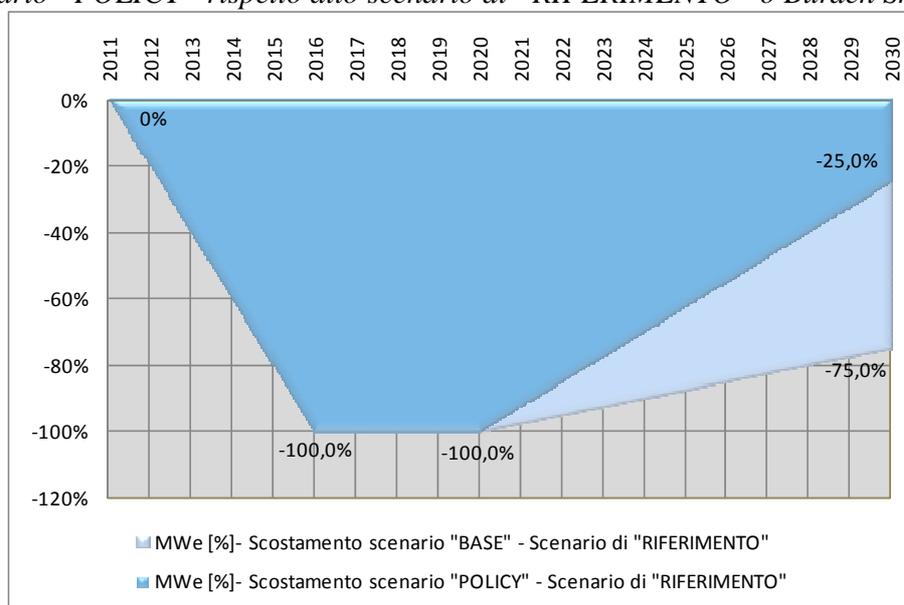


Figura 138 - Eolico off shore: Rappresentazione dello scostamento dello scenario "BASE" e dello scenario "POLICY" rispetto allo scenario di "RIFERIMENTO" o Burden Sharing



In relazione agli scenari di sviluppo dell'eolico off shore al 2011 la provincia di Foggia si trova perfettamente in linea con quanto indicato nello scenario Burden Sharing, in quanto non è prevista alcuna installazione. Per il breve ed il medio periodo lo scenario Burden Sharing prevede invece che vengano installati rispettivamente 11 MW e 36MW, ma considerando l'attuale sviluppo degli iter autorizzativi degli impianti eolici on shore è presumibile ipotizzare che sicuramente ci saranno delle installazioni ma queste partiranno dal 2020 in poi per attestarsi intorno ai 10MW (scenario "BASE") e 30MW (scenario "POLICY").

Tabella 91 – Solare fotovoltaico: scostamenti rispetto allo scenario di riferimento

	SCENARIO "BASE"				SCENARIO "POLICY"			
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]
2011	197,1	246,8	21,2	131.050,8	197,1	246,8	21,2	131.050,8
2016	578,0	649,4	55,8	344.810,2	555,7	671,7	57,8	356.651,5
2020	573,8	639,4	55,0	339.542,6	698,2	860,8	74,0	457.100,7
2030	554,8	576,4	49,6	306.067,3	1.027,6	1.290,6	111,0	685.324,5

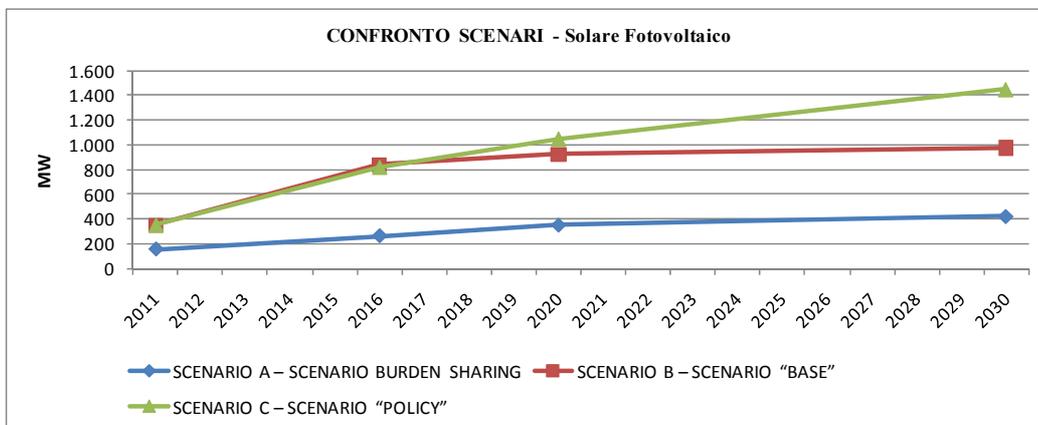
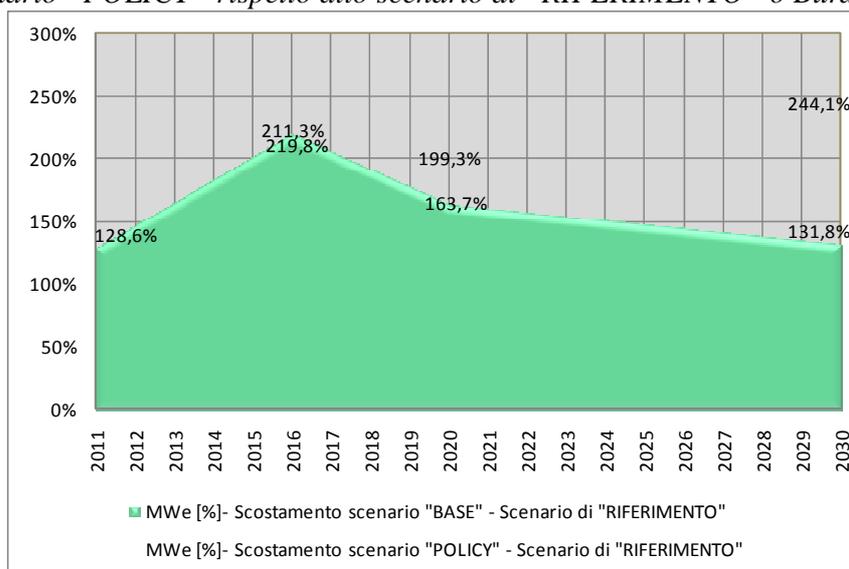


Figura 139 – Solare fotovoltaico: Rappresentazione dello scostamento dello scenario “BASE” e dello scenario “POLICY” rispetto allo scenario di “RIFERIMENTO” o Burden Sharing



In relazione al solare fotovoltaico già al 2011 le installazioni all'interno della provincia di Foggia superano le previsioni del Burden Sharing del 128%, che si incrementa nel breve e medio periodo fino a raggiungere il 244% in più al 2030 nello scenario Policy.

Tabella 92 . Solare termodinamico: scostamenti rispetto allo scenario di riferimento

	SCENARIO "BASE"				SCENARIO "POLICY"			
	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]	MW <sub>e</sub>	GWH	KTEP	CO <sub>2</sub> evitate [tonn/anno]
2011	-4,9	-12,0	-1,0	-6.386,5	-4,9	-12,0	-1,0	-6.386,5
2016	-42,7	-118,4	-10,2	-62.868,0	-42,7	-118,4	-10,2	-62.868,0
2020	-267,0	-756,7	-65,1	-401.796,0	-257,0	-731,2	-62,9	-388.255,5
2030	-264,0	-827,4	-71,2	-439.349,4	-234,0	-758,4	-65,2	-402.710,4

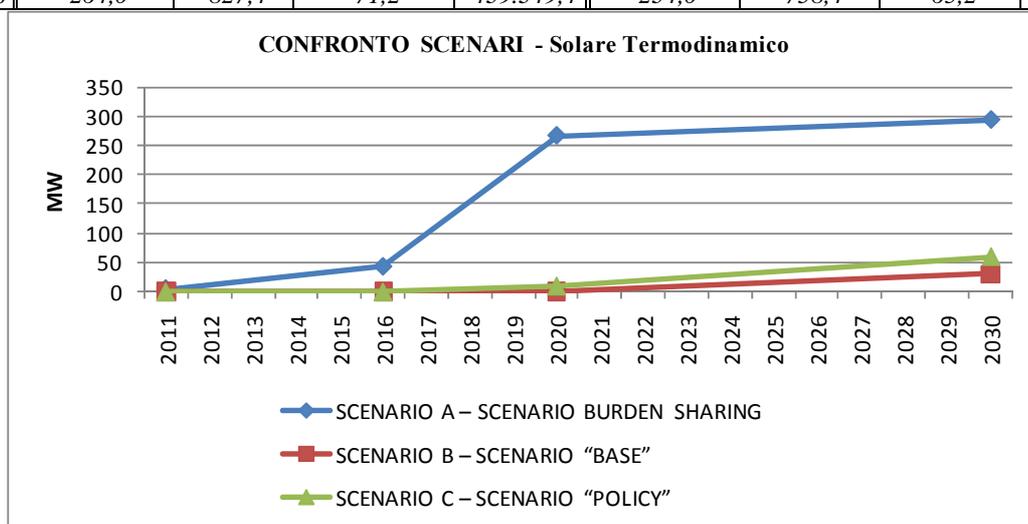
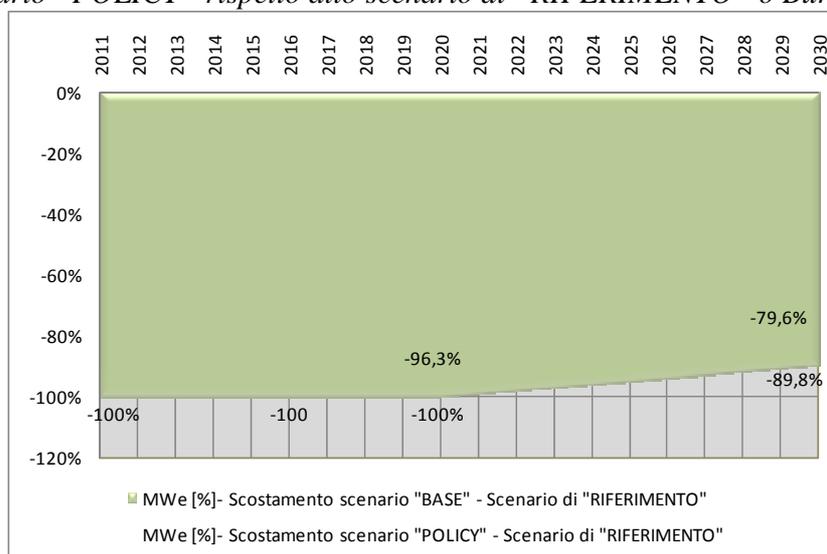


Figura 140 - Solare Termodinamico: Rappresentazione dello scostamento dello scenario "BASE" e dello scenario "POLICY" rispetto allo scenario di "RIFERIMENTO" o Burden Sharing



In relazione al solare termodinamico considerando che in provincia di Foggia in base agli studi effettuati vi sia una grande quantità di terreno idoneo e pertanto è stata stimata una quota rilevante di installazioni in provincia di Foggia di questa tecnologia stimata in quasi 5MW al 2011, in 43MW al 2016, a 267MW al 2020 e a 296MW al 2030. Allo stato attuale in provincia di Foggia non risulta installato alcun impianto solare termodinamico, si ipotizza che le prime installazioni si possano avere al massimo entro il 2020 se consideriamo il permanere delle politiche incentivanti (scenario POLICY).

Tabella 93 - Biomasse: scostamenti rispetto allo scenario di riferimento

	SCENARIO "BASE"			SCENARIO "POLICY"		
	$MW_e$	GWH	KTEP	$MW_e$	GWH	KTEP
2011	-46,4	-213,6	-18,3	-46,4	-213,6	-18,3
2016	-45,3	-218,8	-18,8	-37,8	-183,3	-15,7
2020	-54,5	-265,1	-22,7	-49,2	-239,1	-20,5
2030	-73,5	-370,4	-31,8	-69,0	-347,8	-29,8

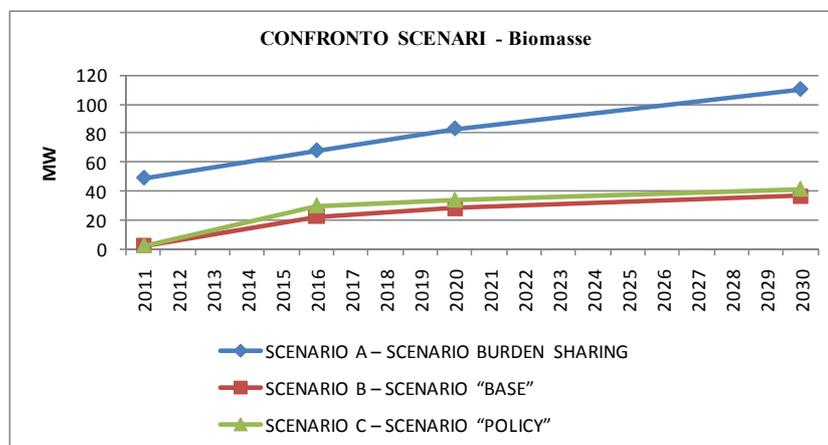
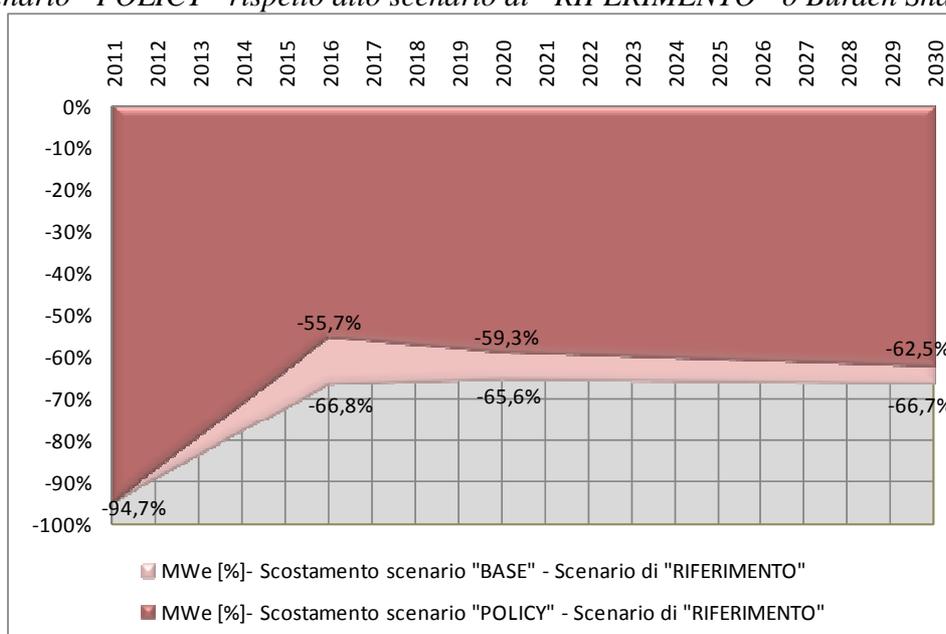


Figura 141 - Biomasse: Rappresentazione dello scostamento dello scenario "BASE" e dello scenario "POLICY" rispetto allo scenario di "RIFERIMENTO" o Burden Sharing



Per quanto riguarda il settore delle biomasse allo stato attuale questo si trova ancora in uno stato embrionale infatti al 2011 risultano installati nella Provincia di Foggia soli 2,58MW, rispetto ad una previsione da scenario Burden Sharing di 49MW, pertanto al 2011 vi è uno scostamento di circa il 95% rispetto allo scenario Burden Sharing che si decrementa nel breve, medio e lungo periodo con la previsione di nuove installazioni senza mai raggiungere le previsioni di Burden Sharing.

Tabella 94 – Scostamento totale rispetto allo scenario di riferimento

	SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO "BASE"		SCENARIO "POLICY"	
	TOT KTEP	TOT KTEP	Scenario BASE $\Delta$ KTEP [%]	TOT KTEP	Scenario POLICY $\Delta$ KTEP [%]
2011	51,51	222,1	331,2%	222,17	331,3%
2016	94,28	536,3	468,8%	332,77	253,0%
2020	180,18	583,7	223,9%	434,62	141,2%
2030	230,86	608,8	163,7%	567,89	146,0%

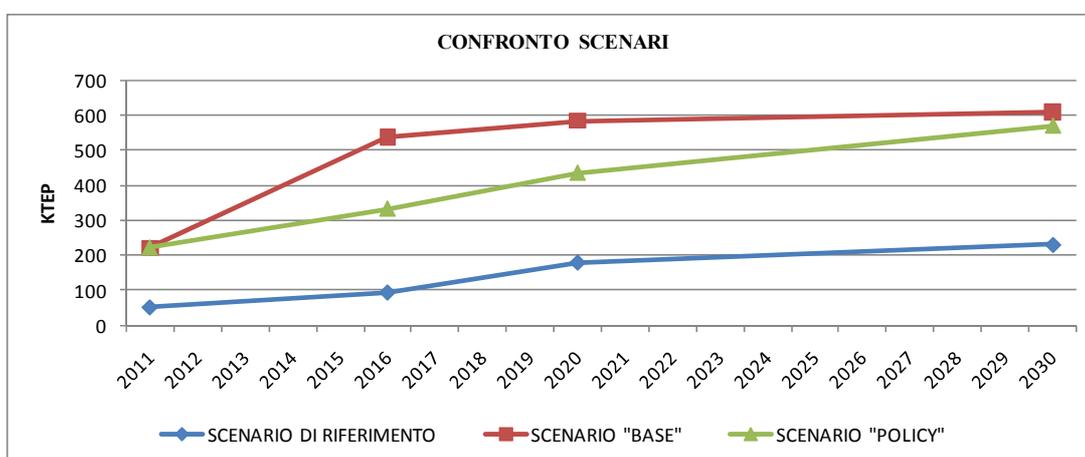
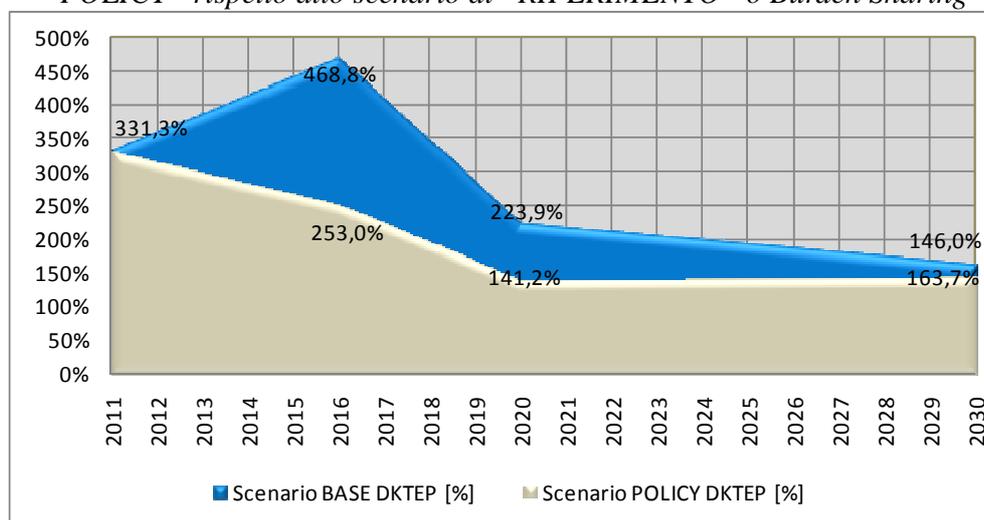


Figura 142 - Rappresentazione dello scostamento dello scenario “BASE” e dello scenario “POLICY” rispetto allo scenario di “RIFERIMENTO” o Burden Sharing



Dal confronto delle previsioni dei diversi scenari rispetto allo scenario di riferimento è possibile riscontrare che considerando il contributo di tutte le fonti (Eolico on shore ed off shore, solare fotovoltaico e solare termodinamico e biomasse) già allo stato attuale la provincia di Foggia produce una quantità di energia superiore del 331% rispetto a quanto previsto dal Decreto Burden Sharing. Pertanto se si considera il contributo al Burden Sharing al 2011 della Regione Puglia allo stato attuale la sola Provincia di Foggia copre il 51% della produzione di energia elettrica da Fonte rinnovabile dell'intera regione.

### ***Nuove tecnologie: il Solare Termodinamico***

Il PAN - Piano di Azione Nazionale per la Fonti Rinnovabili ha previsto che il solare a concentrazione non fotovoltaico, o solare termodinamico o CSP, (acronimo di “*Concentrating Solar Power*”) che permette di convertire la radiazione solare in energia termica contribuisca agli obiettivi nazionali previsti per il 2020 con 1700 GWhe/y di energia elettrica, pari ad una potenza installata di 600 MWe per la quale si necessita di circa 25 km quadri.

---

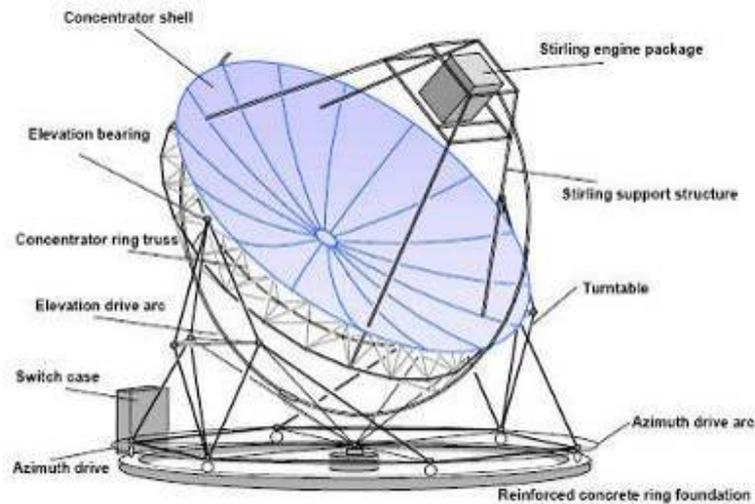
Questa tecnologia si basa sull'uso di sistemi riflettenti di opportuna geometria (concentratore), che focalizzano e inviano la radiazione solare diretta su un elemento specifico altamente assorbente (ricevitore), dove questa viene trasformata in calore ad alta temperatura trasferito ad un fluido. Vi è infine la presenza di un sistema di movimentazione del collettore che permette un costante inseguimento del sole nel suo moto apparente nella volta celeste

Nell'ambito degli impianti solari a concentrazione si possono identificare tre diverse tecnologie fondamentali, che assumono differenti sviluppi tecnologici e commerciali, ossia:

- impianti a dischi parabolici
- impianti a torri solari;
- impianti a collettori parabolici.

**Gli impianti a dischi parabolici** utilizzano pannelli ad inseguimento biassiale altamente riflettenti di forma parabolica e concentrano la radiazione solare su un ricevitore installato nel punto centrale del sistema. Il calore ad alta temperatura viene generalmente trasferito ad un fluido utilizzato in un motore, posizionato al di sopra del ricevitore, dove viene prodotta direttamente energia elettrica.

*Figura 143 – Esempio di impianto a concentrazione a dischi parabolici*



Impianti a Torre centrale che utilizza pannelli ad inseguimento biassiale riflettenti piani (eliostati), i quali concentrando la luce solare su un ricevitore, montato sulla sommità di una torre, all'interno del quale viene fatto circolare un fluido per l'asportazione del calore solare ed il trasferimento dello stesso ad un generatore di vapore, che alimenta un turboalternatore. Con questo sistema si possono raggiungere fattori di concentrazione, e quindi temperature, superiori rispetto ai collettori parabolici lineari.

*Figura 144 – Centrale termodinamica a torre a Barstow – California (USA)*



Negli impianti a collettori parabolici lineari il concentratore è formato da specchi di profilo parabolico lineare, che ruotano su un solo asse e che riflettono e focalizzano la radiazione solare su un tubo ricevitore posizionato lungo il fuoco del paraboloide.

L'energia solare assorbita dal tubo ricevitore è trasferita ad un fluido di lavoro (detto “fluido termovettore” perché adatto ad immagazzinare e trasportare calore) che viene fatto fluire al suo interno. Questo assorbe l'energia e la trasporta in un serbatoio di accumulo, necessario se si vuole supplire ai momenti di scarsa o nulla insolazione (come la notte).

Il fluido termovettore può essere “*olio diatermico*” (centrali di 1<sup>a</sup> generazione) oppure, secondo gli sviluppi di questi ultimi anni, una miscela di sali che fondono alle temperature di esercizio della centrale e per questo detti “*sali fusi*” (centrali di 2<sup>a</sup> generazione).

La temperatura più alta raggiunta dai sali fusi (anche fino a 550 °C) rispetto all'olio diatermico consente una migliore resa energetica finale grazie alla possibilità di accoppiamento con centrali a recupero di calore dai fumi di scarico, più efficienti delle centrali standard e che lavorano a temperature più alte.

Con l'utilizzo di miscele a sali fusi è possibile inoltre migliorare la capacità di accumulo termico dell'impianto, prolungandone la produttività anche fino ad alcuni giorni senza esposizione al sole.

---

Una volta "catturata" l'energia del Sole (sorgente) il processo di produzione ovvero conversione in energia elettrica è quindi del tutto analogo a quanto avviene in una comune centrale termoelettrica.

Gli specchi concentratori sono completamente automatizzati in modo da inseguire costantemente il Sole nel suo moto apparente in cielo (sono detti per questo eliostati), massimizzando così la resa di captazione solare durante l'intero arco della giornata. In caso di forte vento è previsto l'abbassamento verso terra degli specchi in modo da evitare rotture, posizione utilizzata anche per pulire gli specchi.

*Figura 145 - Impianto a collettori parabolici lineari di Kramer Junction (California)*



Un'evoluzione dei collettori parabolici lineari, è il sistema di concentratori lineari Fresnel.

In questo sistema il concentratore parabolico è costituito da segmenti di specchi piani disposti secondo il principio della lente Fresnel, con il tubo ricevitore posizionato nel punto focale. In questo caso la movimentazione riguarda solo il concentratore mentre il tubo ricevitore è fisso.

Per quanto riguarda le prestazioni, i sistemi con puntamento su due assi, cioè le torri e i dischi, consentono di concentrare maggiormente la radiazione solare (oltre 1000 volte contro le 100 dei

---

sistemi ad un solo asse) e di raggiungere temperature più elevate. Ciò comporta rendimento più elevato nella produzione di energia elettrica, ma anche maggiore complessità tecnologica.

Un aspetto fondamentale delle tecnologie solari termodinamiche è la possibilità di accumulare energia in forma di calore ad alta temperatura; in questo modo è possibile disaccoppiare la raccolta dell'energia solare, legata al ciclo giorno – notte e alle condizioni atmosferiche, dalla produzione, legata invece alla domanda da parte degli utilizzatori.

Diversi studi condotti dall'RSE hanno affermato che a causa delle sue caratteristiche intrinseche il solare termodinamico può essere installato solo nelle Regioni a clima mediterraneo, e in tali Regioni, solo in alcune aree idonee pianeggianti e ad alta insolazione.

L'area necessaria individuata è nel complesso per il raggiungimento dell'obiettivo del PAN al 2020, pari a 25 km quadri. In base allo studio condotto dall'RSE nel marzo del 2011 *“Criteri di ripartizione regionale delle installazioni di impianti solari termodinamici in Italia”* una tale estensione potrebbe essere individuata in ciascuna delle 6 regioni del sud in cui vi sono aree che potrebbero risultare idonee, ossia Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

All'interno di tale studio per la ripartizione degli impianti solari termodinamici fra queste regioni si sono considerati due criteri guida:

- a. la potenza installata in ciascuna regione viene determinata proporzionalmente alla superficie idonea disponibile;
- b) la potenza installata viene determinata proporzionalmente alla disponibilità di radiazione solare diretta.

All'interno dello studio sopra menzionato, il valore della superficie regionale idonea viene stimato considerando:

- 
- 1) le **superfici idonee grezze**, piane, con estensioni minime contigue di almeno 10 km<sup>2</sup>, che dovrebbero beneficiare di un integrale annuo di energia da radiazione solare diretta di almeno 1500 kWh/m<sup>2</sup>/y
  - 2) le zone all'interno delle superfici idonee grezze già impegnate a colture intensive o che presentano urbanizzazioni rurali, viabilità importanti o altre infrastrutture.

Inoltre, il valore approssimativo di tali superfici idonee grezze è stato stimato mediante l'osservazione con Google Earth, sottraendo le aree urbanizzate maggiori. Le superfici così determinate sono state ridotte da un **fattore di disponibilità del suolo** che tiene conto, in prima approssimazione, delle aree su cui insistono coltivazioni di pregio come frutteti e uliveti, delle urbanizzazioni rurali e dalla presenza della viabilità secondaria, mentre, nello studio non vengono presi in considerazione altri vincoli esistenti sull'uso del territorio ed i dati sulle proprietà.

L'approccio sopraindicato conduce ad una valutazione teorica che permetto di costruire un valore di probabilità di realizzazione all'interno di ciascuna Regione. Tuttavia, è importante specificare che, come riportato all'interno dello stesso studio, pur considerando che la stima delle aree è stata effettuata partendo dall'osservazione reale questo non equivale ad affermare che in quelle zone vi sia una concreta probabilità di costruzione di impianti. Infatti, è sempre e comunque necessario effettuare una verifica caso per caso con una approfondita indagine di siting locale.

Alle aree delle superfici idonee grezze diminuite dal fattore di disponibilità del suolo è stato applicato un coefficiente riduttivo o **fattore disponibilità di radiazione solare** diretta utile ottenendo una **superficie virtuale idonea regionale**. Per il calcolo di tale riduzione è stato assunto un valore minimo fisso di 1500 kWh/m<sup>2</sup>/y.

Nella Tabella 93 si riporta la ripartizione dell'energia producibile e la potenza installabile in ciascuna regione, secondo il criterio di proporzionalità alla superficie virtuale idonea regionale, rispetto ai rispettivi massimali di 1700 GWhe/anno e 600 MWe installati.

Si può osservare che, anche con una prima valutazione di massima indicativa, stima in quasi 2800 km<sup>2</sup> la superficie virtuale idonea ad ospitare 600 MWe di impianti solari termodinamici, ovvero più di 100 volte quella realmente necessaria; l'intero massimale potrebbe essere realizzato in ciascuna Regione.

Tabella 95 – Stima della ripartizione del Solare Termodinamico in Italia

Regione	Zona	Superficie idonea grezza km <sup>2</sup>	fattore disponibilità suolo	fattore disponibilità energia solare	superficie idonea virtuale km <sup>2</sup>	ripartizione energia GWhe/a	ripartizione potenza MWe
Sicilia	piana di Trapani - Marsala	50	0,20	0,9	9		
	piana di Catania	430	0,70	1,0	301		
	piana di Gela	250	0,60	1,0	150		
	piana di Castelvetro - Campobello di Mazara <sup>1</sup>	227	0,40	1,0	91		
	piana di Trapani - Mazara <sup>2</sup>	50	0,20	0,9	9		
	<b>totale regionale</b>		<b>1007</b>			<b>560</b>	<b>344</b>
Calabria	piana di Gioia Tauro <sup>3</sup>	243	0,06	0,7	9		
	piana di S.Eufemia	188	0,06	0,7	7		
	foce fiume Neto	50	0,06	0,7	2		
	piana di Sibari	100	0,10	0,8	8		
	<b>totale regionale</b>		<b>581</b>			<b>25</b>	<b>15</b>
Puglia	area di Taranto		0,00	0,7	0		
	costa di Brindisi <sup>4</sup>		0,00	0,7	0		
	litorale Porto Cesareo <sup>5</sup>		0,00	0,8	0		
	tavoliere provincia di Foggia <sup>6</sup>	2930	0,70	0,6	1231		
	<b>totale regionale</b>		<b>2930</b>			<b>1231</b>	<b>757</b>
Basilicata	piana di Metaponto <sup>7</sup>	800	0,10	0,8	64		
	<b>totali</b>		<b>800</b>		<b>64</b>	<b>39</b>	<b>14</b>
Campania	piana del Volturno <sup>8</sup>	742	0,10	0,5	37		
	piana del Sele <sup>9</sup>	500	0,30	0,6	90		
	<b>totale regionale</b>		<b>1242</b>		<b>127</b>	<b>78</b>	<b>28</b>
Sardegna	pianura del Campidano <sup>10</sup>	1850	0,50	0,8	740		
	aree sparse costa Sud <sup>11</sup>	50	0,30	0,8	12		
	piana di Arborea <sup>12</sup>		0,00	0,7	0		
	entroterra di Porto Torres <sup>13</sup>	25	0,30	0,7	5		
	<b>totale regionale</b>		<b>1925</b>		<b>757</b>	<b>466</b>	<b>164</b>
<b>Totali</b>	<b>totale generale</b>	<b>6485</b>			<b>2764</b>	<b>1700</b>	<b>600</b>

(Fonte: Criteri di ripartizione regionale delle installazioni di impianti solari termodinamici in Italia – RSE-marzo 2011)

Di seguito si riporta un'altra tabella con la stima della ripartizione del solare termodinamico nelle varie regioni Italiane desunta da uno studio sempre dell'RSE presentato a ZeroEmission 2011 il 15 settembre 2011, "Il ruolo del solare termodinamico per rispondere alle sfide climatiche ed

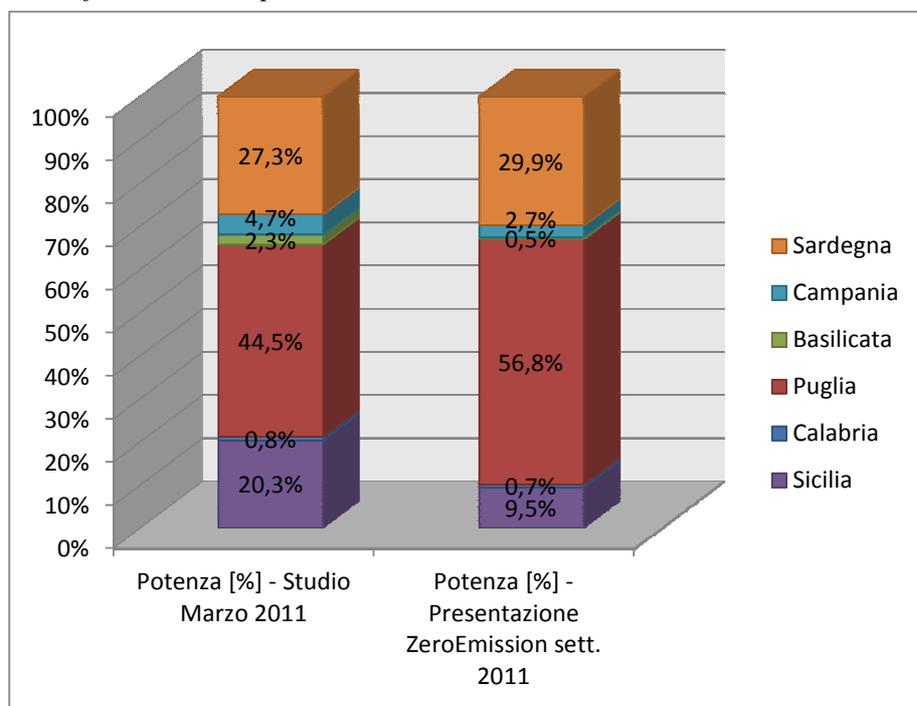
energetiche in atto. Uno scenario di ripartizione regionale degli impianti solari termodinamici italiani previsti dal PAN 2010”

Tabella 96 – Stima della ripartizione del Solare Termodinamico in Italia

Regione	Zona	Superficie idonea grezza km <sup>2</sup>	fattore disponibilità suolo	fattore disponibilità energia solare	superficie idonea virtuale km <sup>2</sup>	PAN ripartizione energia GWh/a	PAN ripartizione potenza MWe	PAN superficie necessaria km <sup>2</sup>	potenziale energia GWh/a	potenziale installato MWe
Sicilia	BIC Piana di Catania	224,7	0,50	0,9	101					
	BIC Piana di Lentini	48,7	0,05	1,0	2					
	BIC Foce Sirneto	18,9	0,20	1,0	4					
	BIC Pachino	12,9	0,30	1,0	4					
	BIC Piana di Gela	36,2	0,30	1,0	11					
	BIC Mazara	40,6	0,50	0,9	18					
	BIC Petrosino	58,8	0,07	0,9	4					
	BIC Trapani	10,7	0,10	0,9	1					
	<b>totale regionale</b>	<b>453</b>			<b>145</b>	<b>160</b>	<b>57</b>	<b>2,36</b>	<b>9064</b>	<b>3481</b>
Calabria	CAL Fasania	27,9	0,05	0,7	1					
	CAL Calanzano Lido	27,8	0,05	0,7	1					
	CAL Sibari	145,9	0,05	0,7	5					
	CAL Lametia	29,5	0,10	0,8	2					
	<b>totale regionale</b>	<b>231</b>			<b>9</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0,15</b>	<b>640</b>	<b>226</b>
Puglia	PUG Foggia - Manfredonia	1875,9	0,70	0,6	788					
	PUG Taranto	589,5	0,05	0,7	21					
	PUG Bari	584,8	0,05	0,7	20					
	PUG Brindisi	1097,1	0,02	0,7	15					
	PUG Lecce - Salento	1926,0	0,02	0,8	31					
	<b>totale regionale</b>	<b>6073</b>			<b>875</b>	<b>968</b>	<b>342</b>	<b>14,23</b>	<b>50500</b>	<b>21003</b>
Basilicata	BAS Metaponto - Policoro	100	0,10	0,7	7					
	<b>totali</b>	<b>100</b>			<b>7</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0,11</b>	<b>476</b>	<b>168</b>
Campania	CAM Caserta e Napoli - Piana del Volturno	729,8	0,05	0,5	18					
	CAM Battipaglia Pian del Sele	186,0	0,20	0,6	22					
	<b>totale regionale</b>	<b>916</b>			<b>41</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	<b>0,66</b>	<b>2758</b>	<b>974</b>
Sardegna	pianura del Campidano <sup>19</sup>	1124,5	0,50	0,8	450					
	entroterra di Porto Torres <sup>15</sup>	50,0	0,30	0,7	11					
	<b>totale regionale</b>	<b>1175</b>			<b>460</b>	<b>509</b>	<b>180</b>	<b>7,48</b>	<b>31362</b>	<b>11048</b>
<b>Totali</b>	<b>totale generale</b>	<b>8947</b>			<b>1537</b>	<b>1700</b>	<b>600</b>	<b>25,00</b>	<b>104550</b>	<b>36900</b>

(Fonte: Il ruolo del solare termodinamico per rispondere alle sfide climatiche ed energetiche in atto. Uno scenario di ripartizione regionale degli impianti solari termodinamici italiani previsti dal PAN 2010)

Figura 146 – Confronto della ripartizione del Solare Termodinamico nei due studi sopra indicati



A causa della maggiore superficie disponibile la **Puglia** risulta essere in entrambi i casi la Regione a maggiore potenzialità di installazione (267 MWe nello studio dell'RSE del Marzo 2011 e ben 968MWe nello studio presentato a ZeroEmission a settembre 2011) , seguita dalla **Sardegna** e dalla **Sicilia**; a causa della limitata superficie disponibile e la minore insolazione le altre Regioni del Sud hanno potenzialità di installazione molto più limitate.

E' anche interessante rilevare che in ciascuna Regione la superficie virtuale idonea sarebbe sufficiente ad ospitare l'intero massimale di 600 MWe previsto dal PAN.

---

## ➤ **DETERMINAZIONE DI POTENZIALI AZIONI E DI BUONE PRATICHE**

### - **COSTRUZIONE DEL SIT PROVINCIALE;**

Di fondamentale importanza per la pianificazione del territorio è la conoscenza dello stesso nelle sue diverse sfaccettature, nei suoi aspetti, nei suoi costumi nelle sue tendenza di sviluppo.

Considerando che sulla pianificazione e sullo sviluppo del territorio possono incidere in modo significativo diversi attori dalla Regione ai Comuni risulta di fondamentale importanza creare degli strumenti che possano permettere di guardare al territorio con occhi uniformi ed oggettivi.

Pertanto la costruzione di un SIT, che raccolga in un unico strumento tutte le informazioni relative ai un determinato territorio, fruibile da parte dei diversi Enti coinvolti ai diversi livelli di governo può essere utile per un coordinamento dinamico ed integrato.

Tale SIT, utile per la semplificazione dei processi decisionali deve contenere, oltre ai vincoli presenti sul territorio, già disponibili e consultabili sul Sistema Informativo territoriale della Regione Puglia. Potrebbe essere di fondamentale importanza per i Comuni nel momento in cui si trovano a dover valutare un impianto in PAS, oppure alla stessa Provincia nel momento dell'espletamento della procedura di impatto ambientale.

### **Descrizione sintetica**

Il sistema, realizzato nell'ambito dello "Piano Operativo Integrato del PTCP – Fonti Energetiche Rinnovabili" – prevede lo sviluppo di un Sistema Informativo Territoriale Integrato a supporto del Piano quale strumento di Gestione e Programmazione Ambientale di Sviluppo delle Fonti Rinnovabili in Provincia di Foggia. Il sistema risulta strutturato in archivi di dati territoriali e ambientali secondo quanto riportato nelle Linee Guida Regionali (Aree Non Idonee FER) di cui alla DGR 3029/2010, ossia uno strumento che consente sia la visualizzazione dei progetti e/o degli

---

impianti in esercizio, sia la possibilità di aggiornamento speditivo da tecnici esterni e/o interni ai comuni, al fine di rendere sempre aggiornata la mappatura degli impianti (piccoli e grandi) al fine di semplificare la consultazione di ogni soggetto interessato alla gestione delle autorizzazioni. Tale strumento è ottenuto dall'integrazione di un applicativo GIS (geographical information system) con un database relazionale, coniugando così le massima funzionalità sia in termini di gestione dell'informazione geografica, sia di quella alfanumerica.

Le caratteristiche principali del sistema si possono sinteticamente ricondurre ai seguenti punti:

1. Gestione delle informazioni di tipo territoriale georeferenziato con interconnessione tra alcuni archivi di Enti diversi già esistenti, selezionati in funzione del loro contenuto attraverso i servizi WMS;
2. Consultazione interattiva delle aree per la localizzazione di nuovi impianti (distinti per tipologie e taglia) rispetto alle Aree non Idonee di cui alla DGR 3029/2010;
3. Aggiornamento speditivo della banca dati della FER On-Line effettuato da operatori pubblici e privati che consenta la fruizione immediata dell'aggiornamento dei dati, validati e quindi utili all'elaborazione di indicatori necessari nei processi autorizzativi.

Il Sistema è costituito dall'integrazione di un sistema informativo territoriale geografico ed un sistema documentale, che consente la simultanea rappresentazione del territorio e degli impianti FER realizzati e in corso di autorizzazione, tale da consentire la visualizzazione della realtà territoriale in oggetto mettendo a disposizione dei responsabili delle autorizzazioni tutte le informazioni necessarie per effettuare le migliori scelte possibili.

Il Sistema Informativo Territoriale FER, grazie alla sua elasticità ed apertura, potrà, in futuro, essere ampliato inserendo ulteriori servizi non compresi nel POI Energia, diventando uno strumento multidisciplinare di livello superiore.

---

- **COSTITUZIONE DI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE IDONEI A GOVERNARE LO SVILUPPO DEL TERRITORIO**

Uno strumento di pianificazione di tipo integrato che veda coinvolte tutte le figure chiave del processo di pianificazione delle fonti energetiche rinnovabili sul territorio della capitanata. Principalmente nel territorio della provincia di Foggia, considerando l'elevato numero di impianti eolici già installati e considerando il livello di saturazione delle reti sia di Alta Tensione che di Media Tensione è di fondamentale importanza che siano coinvolte in modo attivo nel processo di pianificazione del territorio TERNA ed ENEL in modo tale da poter integrare nella ,visione futura dello sviluppo territoriale le ipotesi di sviluppo della rete previste sia da TERNA sia da ENEL in modo tale da pianificare uno sviluppo coerente con le reali possibilità del territorio e della rete infrastrutturale elettrica.

Inoltre, una partecipazione attiva dovrebbe essere richiesta oltre che agli Enti Pubblici presenti sul territorio provinciale alla SNAM, all'ANAS, all'Ente aeroportuale al fine di poter garantire una visione di sviluppo organica e sostenibile che contempli anche i progetti di ampliamento futuri previsti da tutti gli Enti coinvolti.

- **CREAZIONE DELL'UFFICIO PROVINCIALE INTEGRATO DELL'ENERGIA**

L'Ufficio Integrato Provinciale per l'Energia avrebbe il compito di svolgere una funzione di raccordo tra la pianificazione di settore ed i procedimenti specifici di Valutazione di Impatto ambientale.

L'Ufficio costituito da personale altamente specializzato nel settore energetico sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista autorizzativo potrebbe svolgere:

- attività di supporto ed indirizzo ai Comuni per la valutazione delle pratiche autorizzative degli impianti a fonti rinnovabili di competenza comunale, rappresentando un punto di riferimento fondamentale per gli Uffici comunali per la redazione delle pratiche autorizzative degli impianti a fonti rinnovabili.
- attività di supporto all'interno delle Conferenze di Servizi, da svolgere nell'iter del

---

procedimento unico per l'autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili, ad esempio per la definizione delle misure compensative;

- partecipazione e coordinamento all'interno delle conferenze nell'ambito delle attività del Patto dei Sindaci;
- attività di primo piano nella promozione di iniziative di carattere industriale per la diffusione di nuove tecnologie nell'ambito della generazione diffusa (es. attività del GRUPPO TOZZI), e dei servizi nel settore eolico (es. attività di Energy System).
- Nonché, potrebbe assumere un ruolo di primo piano nella diffusione delle informazioni al cittadino/privato per gli impianti a carattere domestico.

- **ELENCO DI INSTALLATORI E PRODUTTORI QUALIFICATI;**

Lo scopo è quello di creare e rendere disponibile alla consultazione un 'elenco' di installatori e produttori nel settore dell'eolico, del minieolico, del fotovoltaico e delle biomasse che consenta al pubblico un più ampio accesso alle informazioni per entrare in contatto con gli installatori presenti prima nella Provincia di Foggia e poi nella stessa Regione Puglia. L'elenco non sarà esaustivo ma potrà comunque fornire delle informazioni, anche se parziali sulla presenza degli installatori di impianti (suddivisi per tipologia di impianto) all'interno della Provincia e di tutta la Regione Puglia. Essenzialmente l'elenco riporterà le informazioni generali dell'impresa con una scheda informativa di quelli che sono stati gli interventi effettuati nel settore con informazioni anche, possibilmente, in relazione ai corsi frequentati dai dipendenti ed in relazione alle qualifiche dei tecnici dell'Azienda.

La Provincia effettuerà una verifica preliminare dei requisiti di accreditamento richiesti all'Azienda solo sulla base delle informazioni e delle autocertificazioni rese dalle aziende stesse. L'elenco risulterà sempre aggiornato in quanto gli aggiornamenti relativi al numero, alla potenza degli impianti installati sarà a cura della stessa Azienda che lo comunicherà alla Provincia tramite un apposito schema Web che potrà essere messo a disposizione delle aziende.

---

- **ATLANTE DEL MINIEOLICO**

Anche nel caso di una pala minieolica è importante considerare la rumorosità e l'impatto visivo generato dalla sua installazione che dipendono ovviamente dalla dimensione e dalle caratteristiche del generatore, pertanto serviranno degli accorgimenti diversi se si decide di installare un aerogeneratore da 200 kW rispetto ad un aerogeneratore da pochi kW.

Bisogna considerare, sicuramente la distanza della turbina dal più vicino edificio, nonché la distanza tra il generatore e la rete elettrica (o l'utenza) da servire, in quanto all'aumentare delle distanze aumentano anche i costi per la realizzazione della linea di connessione elettrica. Pertanto l'atlante del minieolico, potrebbe fornire informazioni generali su cosa sia un impianto minieolico quali siano i vantaggi derivanti dalla sua installazione, dove è possibile installarli, quali autorizzazioni sono necessarie, quali tipologia di turbine esistono in commercio e quali sono i vantaggi e gli svantaggi connessi con ogni tipologia di turbina. Inoltre, sul mercato esistono diversi produttori che producono modelli di aerogeneratori con caratteristiche simili: la guida vuole fornire delle indicazioni sull'affidabilità dei produttori e delle macchine oltre a delle indicazioni di carattere generale che sono utili principalmente al singolo cittadino che si avvia per la prima volta all'installazione dell'impianto minieolico.

- **LINEE GUIDA PER IL REPOWERING DEGLI IMPIANTI EOLICI TRA PAESAGGIO ED AMBIENTE NEI MONTI DAUNI**

La Regione Puglia, ma in primo luogo la Provincia di Foggia, rappresenta una dei primi territori in Italia in cui sono stati realizzati degli impianti eolici, pertanto è coerente presupporre che nei prossimi anni sarà avviata una attività di repowering.

Il repowering consiste nell'utilizzo di siti già oggetto di installazione di impianti eolici con la sostituzione di torri e aerogeneratori di tecnologia più avanzata con un incremento di potenza unitaria e complessiva in grado di determinare la generale riduzione del numero di aerogeneratori attualmente installati.

---

L'attività di repowering ha sicuramente lo scopo di

- permettere l'adeguamento degli impianti alla normativa ambientale essendo i primi impianti autorizzati senza le procedure di VIA;
- incrementare intensità energetica, determinando un migliore sfruttamento energetico dei siti esistenti con l'installazione;
- sostituzione degli aerogeneratori presenti con aerogeneratori di taglie di maggiore potenza, con valorizzazione di siti con alti livelli di producibilità,
- possibile incremento della densità energetica, della produzione di energia a parità di MW installati e la corrispondente diminuzione degli indici di occupazione territoriale.

Le linee guida potrebbero analizzare e porre in evidenza le opportunità e le ricadute sul sistema economico territoriale, con la possibilità di poter effettuare uno screening sulle effettive potenzialità di sviluppo, identificando gli impianti potenzialmente interessabili attraverso le migliori condizioni localizzative e impiantistiche.

Pertanto, le linee guida potrebbero fornire delle indicazioni in relazione a:

- indirizzi e criteri di progettazione;
- metodologia e scoring per l'analisi differenziale dell'impatto ambientale;
- focus sulle fasi di smantellamento/dismissione e fase di realizzazione nuovo impianto;
- analisi delle opzioni di ampliamento degli impianti esistenti *versus* repowering;
- valutazione quantitativa degli obiettivi specifici, della contribuzione alla pianificazione energetica e misura degli impatti sul territorio (economici, ambientali, etc.);
- valutazione dei fabbisogni minimi di cofinanziamento al fine di massimizzare la leva finanziaria dei soggetti interessati;
- **CREAZIONE DI UN PORTALE INFORMATIVO DOMESTICO**

La creazione di un portale internet avrebbe lo scopo di diffondere le informazioni e quindi le

---

conoscenze in relazione a tutte quelle tipologie di interventi che è possibile realizzare su di un fabbricato per incrementare risparmio e l'efficienza energetica.

Sul portale potranno essere pubblicati alcuni esempi di buone pratiche nel settore dell'efficienza energetica, del risparmio energetico, della gestione energetica ecc., allo scopo di fornire una base di conoscenza ai singoli cittadini ma anche alle piccole imprese su:

- le tipologie di intervento che è possibile realizzare in relazione alla tipologia di edificio, alla funzione svolta, allo stato di fatto del fabbricato ecc..
- valutazione della convenienza economica ed ambientale degli interventi di efficienza energetica;
- certificazione degli impianti termici.

#### - **MAPPATURA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA NELLE AREE INDUSTRIALI**

La Regione con la definizione degli A.P.P.E.A. (Aree produttive paesaggisticamente ed ecologicamente attrezzate) ha voluto individuare in modo inedito e nuovo, le aree produttive in relazione al Paesaggio nel quale si inseriscono, per poter determinare nel contempo una diversa concezione dell'infrastrutturazione di area e di qualificazione dei singoli insediamenti produttivi in modo specifico rispetto alla "vocazionalità" del territorio ospitante.

Le Aree produttive allo stato attuale si ritrovano generalmente:

- strutture edilizie prefabbricate di scarsa qualità estetica, fortemente omologate e decontestualizzate;
- impianti urbanistici semplificati con scarsa o nulla presenza di spazi pubblici, servizi, arredo urbano, percorsi ciclopedonali;
- localizzazioni sovente improprie e diffuse nel territorio (a livello comunale) che aggravano i problemi della circolazione, del consumo di suolo agricolo, di degrado ambientale e paesaggistico;

- 
- scarsa attenzione al problema del risparmio e della produzione energetica, del ciclo delle acque, dei rifiuti.

Pertanto, una spinta allo sviluppo di queste aree all'interno delle Aree di Sviluppo Industriale (A.S.I.) della Capitanata potrebbe essere data dalla promozione della diffusione delle fonti energetiche distribuite, ma il punto di partenza è rappresentato dalla necessità di dover effettuare una mappatura della diffusione della rete di distribuzione elettrica all'interno di queste aree, in quanto un forte elemento di criticità nella zona della capitanata è costituito non solo dalla saturazione delle reti ma anche dalla scarsa diffusione a livello capillare delle stesse.

#### - **CREAZIONE DI UNA RETE DI RILEVAMENTO ANEMOMETRICA PER MINIEOLICO A SCALA PROVINCIALE**

Attualmente sul mercato sono disponibili una vasta scelta di **mini generatori eolici di potenza compresa tra 20 kW e 200 kW**. Sono macchine ideali per l'alimentazione di utenze industriali, commerciali o agricole di una certa dimensione. Chiaramente come per l'eolico anche per il minieolico il sito di installazione deve rispettare alcuni requisiti, primo tra tutti la disponibilità della fonte eolica ad altezze congrue per l'installazione di impianti minieolici. Come per il macro eolico in teoria si possono perseguire due strade differenti o svolgere delle campagne anemometriche di misurazione specifica (che risultano comunque lunghe e costose) oppure si può utilizzare l'atlante eolico del vento per altezza pari a 25 m s.l.m. (percorso sicuramente poco affidabile). Nel caso di installazione di impianti minieolici dati i costi proibitivi in relazione all'investimento delle campagne di misurazione anemometrica generalmente nella maggior parte dei casi ci si affida agli Atlanti Eolici oppure a fonti storiche di dati nel caso in cui queste siano disponibili. Pertanto in questo caso l'affidabilità dei dati risulta sicuramente inferiore rispetto ai dati ottenuti dallo svolgimento di una campagna anemometrica specifica. Pertanto potrebbe essere di notevole interesse per gli operatori e per i singoli cittadini che decidono di installare ad esempio per uso domestico

---

una pala minieolica avere a disposizione i dati relativi alla velocità del vento in quel determinato luogo. Si potrebbe, dunque pensare di installare su tutto il territorio provinciale una rete di rilevatori anemometrici, in una fase iniziale si potrebbe pensare di installare un sistema di 100 anemometri con punti di rilevamento collocati a diverse altezze, che misurino l'intensità e la direzione del vento in modo tale da poter costruire una mappa del vento a carattere provinciale specifica per impianti minieolici che sarebbe basata comunque su rilevazioni effettuate in siti e pertanto potrebbe risultare sicuramente più affidabile rispetto all'attuale mappa del vento fino ad oggi utilizzata.

- **CENSIMENTO DELLE AREE PUBBLICHE**

Un passo importante per la diffusione delle energie rinnovabili nel territorio principalmente come esempio di buone pratiche da parte delle amministrazioni pubbliche, potrebbe essere rappresentato dal censimento di tutte le aree di proprietà delle pubbliche amministrazioni anche relative alla copertura degli edifici che considerando anche l'attuale conto energia (bisogna considerare che è in corso di discussione il V conto energia) prevede delle agevolazioni per impianti fotovoltaici realizzati su aree di proprietà delle pubbliche amministrazioni. Ad esempio, gli impianti fotovoltaici di potenza qualsiasi realizzati, anche da terzi, su edifici ed aree delle Amministrazioni pubbliche<sup>27</sup> amministrazioni nel senso che *“le aree e gli edifici devono essere di proprietà della PA, che direttamente li utilizza per l'installazione di un impianto fotovoltaico o li mette a disposizione di altro soggetto (cui è conferito un diritto reale o personale di godimento), che pertanto figura come Soggetto Responsabile”* sono considerati come Piccoli Impianti e pertanto non hanno la necessità di iscriversi al registro Grandi Impianti.

---

<sup>27</sup> Per Pubbliche amministrazioni si intendono quelle definite dall'art. 1, comma 2 del Decreto Legislativo n. 165/2001

---

- **FORMAZIONE ED INFORMAZIONE**

L'attività sarà incentrata nell'incrementare la formazione e l'informazione del settore produttivo e degli Enti pubblici che a vario titolo e con varie mansioni sono coinvolte nella gestione delle risorse energetiche. L'attività di formazione e informazione in materia di utilizzo di FER potrà essere svolta attraverso una serie di servizi informativi e formativi rivolti ai cittadini della Provincia di Foggia, ai professionisti del settore, al personale degli Enti pubblici che in diverso ordine e grado sono coinvolti nel procedimento autorizzativo. In modo specifico le attività potrebbero riguardare:

- Aggiornamento normativo in materia;
- Diffusione delle informazioni relativamente ai finanziamenti pubblici e privati disponibili sul territorio;
- Diffusione delle informazioni generali e specifiche sulle tecnologie e sulle tecniche di utilizzo delle FER ed eventualmente anche sul risparmio energetico;
- Organizzazione e promozione di corsi di formazione sull'utilizzo del FER per soggetti sia pubblici che privati;
- Organizzazione e promozione di corsi di formazione e specializzazione per strutturisti con specifico indirizzo nel settore dell'eolico;
- Organizzazione e promozione di corsi di formazione per manutentori di impianti a fonti rinnovabili;
- Creazione di un sistema che permetta di creare delle scuole di specializzazione nel settore delle fonti rinnovabili con possibilità di accreditamento.

ESEMPI
<p><i>Corso di formazione per funzionari e tecnici delle Amministrazioni pubbliche</i></p> <p>Il corso avrebbe lo scopo di fornire una panoramica completa ed aggiornata dei fondamentali elementi tecnici, normativi, amministrativi, economici e di mercato relativamente all'uso e alla filiera delle fonti rinnovabili. Lo scopo fondamentale del corso è quello di permettere la creazione di uffici specializzati e competenti in materia che</p>

---

possano fornire un aiuto certo e pratico sia ai singoli cittadini sia ai professionisti.

*Seminari specifici per operatori del settore*

Promuovere dei cicli di seminari rivolti principalmente ai tecnici del settore con lo scopo di permettere un aggiornamento continuo in relazione alle nuove tecnologie disponibili sul mercato, all'evoluzione normativa connessa sia con le procedure autorizzative sia con le forme di incentivazione che possa permettere ai tecnici locali di essere sempre aggiornati e competitivi sul mercato.

*Corso di formazione per manutentori di impianti a fonti rinnovabili*

Secondo prassi la manutenzione degli impianti a fonti rinnovabili, con particolare riferimento al settore dell'eolico è affidato principalmente per i primi anni di esercizio alle case produttrici delle pale eoliche, questo perché, sicuramente la casa produttrice ha una profonda conoscenza tecnologica dell'aerogeneratore e consente un intervento immediato per la risoluzione dell'eventuale guasto. Lo scopo del corso è quello di formare un gruppo di addetti che siano in grado di fornire la stessa affidabilità che ad oggi è fornita in modo quasi esclusivo solo dalle case produttrici degli aerogeneratori.

## ➤ **ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI**

**A.P.P.E.A.:** Aree produttive paesaggisticamente ed ecologicamente attrezzate;

**ARPA Puglia:** Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Regione Puglia;

**A.S.I.:** Aree di Sviluppo Industriale;

**A.T.E.:** Ambiti Territoriali Estesi definiti dal PUTT/p della Regione Puglia;

**A.U.:** Autorizzazione unica;

**B.U.R.P.:** Bollettino Ufficiale della Regione Puglia;

**C.E.:** Conto Energia (Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico per l'incentivazione della produzione di energia da impianti solari fotovoltaici);

**C.F.L.:** Consumo finale lordo;

---

**C.I.:** Costo di Investimento;

**D.C.R.:** Delibera di consiglio Regionale

**Decreto Burden Sharing:** Schema di Decreto ministeriale ai sensi dell'art. 37, comma 6, del decreto legislativo n. 28 del 2011, recante *“Ripartizione fra Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano della quota minima di incremento di energia prodotta con fonti rinnovabili e la disciplina delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle Province autonome”* (c.d. Burden Sharing)

**D.G.R.:** Deliberazione di Giunta Regionale;

**C.T.R.:** Carta Tecnica Regionale;

**DIA:** Denuncia di Inizio Attività;

**D.L.:**Decreto Legge

**D.Lgs.:** Decreto legislativo;

**D.M.:** decreto Ministeriale;

**DNI:** Direct Normal Irradiance;

**FER – C:** Fonti Energetiche Rinnovabili per la produzione di Energia Termica;

**FER – E:** Fonti Energetiche Rinnovabili per la produzione di energia elettrica;

**FER:** Fonti Energetiche rinnovabili;:

**G.S.E.:** Gestore dei Servizi Energetici

**I.B.A.:** Important Bird Areas Area che in base ai criteri definite nel “BirdLife International, 2008.- *Global IBA Criteria.*” È considerata un Habitat importante per la conservazione degli uccelli.

**IEA:** International Energy Agency;

**L.R.:** Legge Regionale;

---

**MiCBAC:** Ministero per i Beni e le attività culturali;

**P.E.A.R.:** Piano Energetico Ambientale Regionale approvato con DGR n. 827 dell'8.6.2007;

**P.E.C.:** Piano Energetico Comunale

**P.U.T.T./p:** Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico e del Paesaggio della Regione Puglia approvato con delibera Giunta Regionale n° 1748 del 15 Dicembre 2000;

**PAN:** Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili dell'Italia del 30 giugno 2010;

**PAS:** Procedura Abilitativa Semplificata;

**POIN:** Piano Operativo Interregionale "Energie Regionali e risparmio energetico" 2007 – 2013, approvato dalla commissione europea con Decisione del 20 luglio 2007, n.C(2007) 6820, come modificata dalla decisione del 14 aprile 2011, n. C(2011) 2636;

**PRIE:** Piano Regolatore per l'installazione di Impianti Eolici, introdotto dall'ex. R.R. n. 16/2006;

**REN:** Rete Elettrica Nazionale;

**Rete elettrica AT:** Rete elettrica in Alta Tensione;

**Rete elettrica MT:** Rete elettrica in Media Tensione;

**RSA:** Rapporto sullo stato dell'ambiente;

**RSE:** Ricerca e Sviluppo Energetico

**SIC:** Siti di Importanza Comunitaria istituiti ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992;

**SIT:** Sistemi Informativi Territoriali;

**TEP:** Tonnellata equivalente di petrolio;

**V.A.S.:** Valutazione Ambientale Strategica;

**ZPS:** Zone do Protezione Speciale istituite ai sensi della Direttiva Uccelli 2009/147/CE (ex

---

79/409/CEE);

## ➤ APPENDICI

### Appendice 1: Potenzialità energetiche da residui di colture cerealicole

COMUNE	FRUMENTO				AVENA				TOTALE	
	Etari	Tonnellate	TEP	TEP/kmq	Etari	Tonnellate	TEP	TEP/kmq	TEP totali	TEP/kmq totali
	ISTAT2010	NETTE di tal quale			ISTAT2010	NETTE di tal quale				
Accadia	818	2.293	791	26,0	93	235	76	2,5	868	28,5
Alberona	1.305	3.660	1.351	27,4	160	402	140	2,8	1.491	30,3
Anzano di Puglia	484	1.357	501	45,0	54	136	47	4,3	548	49,3
Apricena	3.717	10.422	3.847	22,4	413	1.038	361	2,1	4.208	24,5
Ascoli Satriano	14.625	41.006	15.137	45,2	1.544	3.883	1.350	4,0	16.487	49,3
Biccari	3.311	9.284	3.427	32,2	361	909	316	3,0	3.743	35,2
Bovino	2.448	6.862	2.533	30,1	258	649	226	2,7	2.759	32,8
Cagnano Varano	259	726	268	1,7	62	156	54	0,3	322	2,0
Candela	3.798	10.648	3.931	40,9	404	1.015	353	3,7	4.284	44,6
Carapelle	641	1.797	663	26,7	67	169	59	2,4	722	29,0
Carlantino	656	1.840	679	19,8	69	173	60	1,8	739	21,6
Carpino	55	155	57	0,7	19	49	17	0,2	74	0,9
Casalnuovo Monterotaro	1.509	4.232	1.562	32,5	164	412	143	3,0	1.706	35,5
Casalvecchio di Puglia	2.350	6.590	2.433	76,7	250	629	219	6,9	2.651	83,6
Castelluccio dei Sauri	2.310	6.477	2.391	46,5	241	606	211	4,1	2.601	50,7
Castelluccio Valmaggiore	700	1.964	725	27,2	75	189	66	2,5	791	29,7
Castelnuovo della Daunia	2.415	6.772	2.500	41,0	260	653	227	3,7	2.727	44,7
Celenza Valfortore	938	2.629	971	14,5	101	255	89	1,3	1.059	15,9
Celle di San Vito	219	614	227	12,4	24	61	21	1,2	248	13,6
Cerignola	15.178	42.557	15.709	26,5	1.664	4.184	1.455	2,5	17.164	28,9
Chieuti	1.238	3.471	1.281	21,0	134	337	117	1,9	1.399	23,0
Deliceto	3.489	9.782	3.611	47,7	367	922	321	4,2	3.932	52,0
Faeto	424	1.188	438	16,7	48	119	42	1,6	480	18,3
Foggia	19.740	55.349	20.431	40,2	2.089	5.253	1.827	3,6	22.258	43,8
Ischitella	131	367	135	1,5	18	45	16	0,2	151	1,7
Isole Tremiti	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0
Lesina	2.133	5.980	2.207	13,8	232	584	203	1,3	2.411	15,1
Lucera	11.298	31.678	11.693	34,5	1.206	3.031	1.054	3,1	12.747	37,6
Manfredonia	6.966	19.530	7.209	20,5	774	1.947	677	1,9	7.886	22,4
Mattinata	43	119	44	0,6	5	14	5	0,1	49	0,7
Monteleone di Puglia	697	1.955	722	20,0	94	236	82	2,3	804	22,3
Monte Sant'Angelo	399	1.119	413	1,7	65	162	56	0,2	470	1,9
Motta Montecorvino	549	1.540	569	28,9	57	144	50	2,5	619	31,4
Orsara di Puglia	1.898	5.323	1.965	23,9	203	511	178	2,2	2.143	26,1
Orta Nova	2.800	7.850	2.898	27,9	294	739	257	2,5	3.155	30,4
Panni	411	1.151	425	13,0	50	127	44	1,4	469	14,4
Peschici	33	92	34	0,7	4	9	3	0,1	37	0,8
Pietramontecorvino	2.034	5.703	2.105	29,5	218	548	191	2,7	2.296	32,3
Poggio Imperiale	1.262	3.539	1.306	24,9	133	333	116	2,2	1.422	27,2
Rignano Garganico	1.515	4.249	1.568	17,5	167	419	146	1,6	1.714	19,3
Rocchetta Sant'Antonio	2.701	7.573	2.795	38,9	289	727	253	3,5	3.048	42,4
Rodi Garganico	0	1	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0
Roseto Valfortore	686	1.924	710	14,3	87	219	76	1,5	786	15,8
San Giovanni Rotondo	3.609	10.119	3.735	14,4	408	1.025	357	1,4	4.092	15,8
San Marco in Lamis	2.303	6.457	2.383	10,2	258	649	226	1,0	2.609	11,2
San Marco la Catola	650	1.828	678	23,7	69	178	60	2,1	738	25,8
San Nicandro Garganico	887	2.487	918	5,3	107	270	94	0,5	1.012	5,9
San Paolo di Civitate	1.602	4.491	1.658	18,3	170	428	149	1,6	1.807	19,9
San Severo	8.557	23.993	8.856	26,5	898	2.257	785	2,4	9.641	28,9
Sant'Agata di Puglia	5.441	15.257	5.632	48,5	580	1.457	507	4,4	6.138	53,0
Serracapriola	4.489	12.586	4.646	32,5	522	1.311	456	3,2	5.102	35,7
Stornara	675	1.893	699	20,8	71	179	62	1,9	761	22,6
Stornarella	1.363	3.821	1.410	41,5	145	365	127	3,7	1.537	45,4
Torre Maggiore	5.757	16.141	5.958	28,5	608	1.529	532	2,5	6.490	31,1
Troia	7.170	20.104	7.421	44,4	756	1.899	661	4,0	8.082	48,3
Vico del Gargano	3	8	3	0,0	0	1	0	0,0	3	0,0
Vieste	95	266	98	0,6	14	34	12	0,1	110	0,7
Volturara Appula	760	2.131	787	15,2	95	238	83	1,6	869	16,8
Volturino	2.057	5.768	2.129	36,7	222	557	194	3,3	2.323	40,0
Ortona	867	2.432	898	22,5	91	229	80	2,0	977	24,5
Zapponeta	895	2.510	927	23,1	103	259	90	2,3	1.017	25,4
<b>TOTALE</b>	<b>165.364</b>	<b>463.655</b>	<b>171.096</b>	<b>24,6</b>	<b>17.936</b>	<b>45.093</b>	<b>15.675</b>	<b>2,3</b>	<b>186.771</b>	<b>26,8</b>

## Appendice 2: Potenzialità energetiche da residui di colture arboree

COMUNE	VIGNETI						OLIVETI				TOTALE	
	Ettari ISTAT2010	Tonnellate di tal quale			TEP	TEP/kmq	Ettari ISTAT2010	Tonnellate di tal quale	TEP	TEP/kmq	TEP totali	TEP/kmq totali
		ISTAT2010										
		per uva da tavola	per vino	totale								
Accadia	24	21	6	28	6	0,2	155	619	130	4,3	135	4,4
Alberona	4	4	1	5	1	0,0	99	397	83	1,7	84	1,7
Anzano di Puglia	7	6	2	7	2	0,1	2	8	2	0,1	3	0,3
Apricena	153	133	40	173	35	0,2	315	1.261	264	1,5	300	1,7
Ascoli Satriano	130	113	34	147	30	0,1	994	3.978	834	2,5	864	2,6
Biccari	28	24	7	31	6	0,1	657	2.630	551	5,2	558	5,2
Bovino	46	40	12	53	11	0,1	448	1.792	376	4,5	386	4,6
Cagnano Varano	0	0	0	0	0	0,0	1.164	4.657	976	6,1	976	6,1
Candela	9	8	2	11	2	0,0	189	755	158	1,6	160	1,7
Carapelle	381	331	100	432	88	3,6	47	189	40	1,6	128	5,2
Carlantino	6	5	2	7	1	0,0	154	616	129	3,8	130	3,8
Carpino	0	0	0	0	0	0,0	2.443	9.772	2.048	24,8	2.048	24,8
Casalnuovo Monterotaro	21	19	6	24	5	0,1	210	842	176	3,7	181	3,8
Casalvecchio di Puglia	127	110	33	143	29	0,9	383	1.532	321	10,1	351	11,1
Castelluccio dei Sauri	51	44	13	58	12	0,2	242	970	203	4,0	215	4,2
Castelluccio Valmaggione	1	1	0	1	0	0,0	173	691	145	5,4	145	5,4
Castelnuovo della Daunia	54	47	14	61	12	0,2	334	1.335	280	4,6	292	4,8
Celenza Valfortore	2	2	1	3	1	0,0	148	593	124	1,9	125	1,9
Celle di San Vito	1	1	0	1	0	0,0	18	71	15	0,8	15	0,8
Cerignola	12.790	11.112	3.356	14.468	2.966	5,0	9.211	36.843	7.722	13,0	10.688	18,0
Chieuti	31	27	8	35	7	0,1	396	1.584	332	5,5	339	5,6
Deliceto	19	17	5	22	4	0,1	330	1.321	277	3,7	281	3,7
Faeto	0	0	0	0	0	0,0	0	2	0	0,0	0	0,0
Foggia	4.020	3.492	1.055	4.547	932	1,8	1.203	4.810	1.008	2,0	1.940	3,8
Ischitella	10	9	3	11	2	0,0	1.963	7.852	1.646	18,8	1.648	18,9
Isole Tremiti	1	1	0	2	0	0,1	0	0	0	0,0	0	0,1
Lesina	96	83	25	108	22	0,1	192	769	161	1,0	183	1,1
Lucera	485	421	127	548	112	0,3	1.547	6.190	1.297	3,8	1.410	4,2
Manfredonia	113	98	30	128	26	0,1	1.182	4.729	991	2,8	1.017	2,9
Mattinata	3	3	1	4	1	0,0	1.667	6.667	1.397	19,2	1.398	19,2
Monteleone di Puglia	2	1	0	2	0	0,0	2	9	2	0,1	2	0,1
Monte Sant'Angelo	3	3	1	4	1	0,0	1.241	4.963	1.040	4,3	1.041	4,3
Motta Montecorvino	0	0	0	0	0	0,0	17	66	14	0,7	14	0,7
Orsara di Puglia	77	67	20	87	18	0,2	237	947	199	2,4	216	2,6
Orta Nova	3.657	3.177	960	4.136	848	8,2	359	1.434	301	2,9	1.149	11,1
Panni	17	14	4	19	4	0,1	128	510	107	3,3	111	3,4
Peschici	0	0	0	0	0	0,0	781	3.123	655	13,4	655	13,4
Pietramontecorvino	17	15	4	19	4	0,1	169	676	142	2,0	146	2,0
Poggio Imperiale	60	52	16	67	14	0,3	195	781	164	3,1	178	3,4
Rignano Garganico	41	35	11	46	9	0,1	762	3.050	639	7,2	649	7,3
Rocchetta Sant'Antonio	6	5	2	7	1	0,0	36	145	30	0,4	32	0,4
Rodi Garganico	0	0	0	0	0	0,0	473	1.893	397	30,0	397	30,0
Roseto Valfortore	3	2	1	3	1	0,0	4	15	3	0,1	4	0,1
San Giovanni Rotondo	133	116	35	151	31	0,1	2.384	9.536	1.999	7,7	2.030	7,8
San Marco in Lamis	36	31	9	41	8	0,0	416	1.662	348	1,5	357	1,5
San Marco la Catola	3	3	1	4	1	0,0	124	496	104	3,7	105	3,7
San Nicandro Garganico	6	5	2	7	1	0,0	1.208	4.832	1.013	5,9	1.014	5,9
San Paolo di Civitate	955	830	251	1.080	221	2,4	871	3.484	730	8,1	952	10,5
San Severo	7.039	6.115	1.847	7.962	1.632	4,9	4.291	17.166	3.598	10,8	5.230	15,7
Sant'Agata di Puglia	112	97	29	126	26	0,2	308	1.234	259	2,2	285	2,5
Serracapriola	49	42	13	55	11	0,1	1.576	6.306	1.322	9,2	1.333	9,3
Stornara	1.149	998	301	1.300	266	7,9	576	2.303	483	14,3	749	22,3
Stornarella	570	495	150	645	132	3,9	322	1.287	270	8,0	402	11,9
Torre Maggiore	5.161	4.484	1.354	5.838	1.197	5,7	3.775	15.100	3.165	15,2	4.362	20,9
Troia	81	70	21	91	19	0,1	1.001	4.006	840	5,0	858	5,1
Vico del Gargano	27	23	7	30	6	0,1	1.965	7.859	1.647	14,9	1.653	15,0
Vieste	155	135	41	176	36	0,2	3.144	12.578	2.636	15,7	2.672	16,0
Volturara Appula	0	0	0	0	0	0,0	29	116	24	0,5	24	0,5
Volturino	30	26	8	34	7	0,1	160	639	134	2,3	141	2,4
Ordona	80	69	21	90	19	0,5	63	250	52	1,3	71	1,8
Zapponeta	29	26	8	33	7	0,2	14	56	12	0,3	19	0,5
<b>TOTALE</b>	<b>38.109</b>	<b>33.109</b>	<b>10.000</b>	<b>43.109</b>	<b>8.837</b>	<b>1,3</b>	<b>52.500</b>	<b>210.000</b>	<b>44.016</b>	<b>6,3</b>	<b>52.853</b>	<b>7,6</b>

### Appendice 3: Potenzialità energetiche da residui forestali

Comune	Conifere				Latifoglie				Boschi alti			
	ha	t <sub>ss</sub>	TEP	TEP/kmq	ha	t <sub>ss</sub>	TEP	TEP/kmq	ha	t <sub>ss</sub>	TEP	TEP/kmq
Accadia	151	53	23	0,8	807	1.274	548	18,0	1.074	1.327	571	18,7
Alberona	199	70	30	0,6	1.068	1.686	725	14,7	1.422	1.757	755	35,7
Anzano di Puglia	15	5	2	0,2	79	124	53	4,8	105	129	56	11,6
Apricena	103	36	16	0,1	553	874	376	2,2	737	910	391	5,3
Ascoli Satriano	7	2	1	0,0	38	60	26	0,1	50	62	27	0,2
Biccari	115	41	18	0,2	618	975	419	3,9	822	1.016	437	9,6
Bovino	118	42	18	0,2	630	995	428	5,1	839	1.036	446	12,3
Cagnano Varano	216	76	33	0,2	1.157	1.826	785	4,9	1.540	1.902	818	12,0
Candela	20	7	3	0,0	109	173	74	0,8	145	180	77	1,9
Carapelle	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Carlantino	85	30	13	0,4	455	719	309	9,0	606	749	322	21,9
Carpino	62	22	9	0,1	331	523	225	2,7	441	544	234	6,6
Casalnuovo Monterotaro	76	27	11	0,2	405	639	275	5,7	539	666	286	13,8
Casalvecchio di Puglia	11	4	2	0,1	60	95	41	1,3	80	99	43	3,1
Castelluccio dei Sauri	3	1	0	0,0	14	22	9	0,2	19	23	10	0,4
Castelluccio Valmaggiore	82	29	12	0,5	438	692	297	11,2	583	720	310	27,0
Castelnuovo della Daunia	49	17	7	0,1	265	418	180	2,9	352	435	187	7,1
Celenza Valfortore	242	85	37	0,6	1.296	2.045	879	13,2	1.725	2.131	916	32,0
Celle di San Vito	89	31	14	0,7	477	753	324	17,8	635	784	337	43,1
Cerignola	9	3	1	0,0	46	73	31	0,1	62	76	33	0,1
Chieuti	130	46	20	0,3	699	1.103	474	7,8	930	1.149	494	18,9
Deliceto	133	47	20	0,3	714	1.126	484	6,4	950	1.173	505	15,5
Faeto	67	24	10	0,4	361	570	245	9,4	481	594	255	22,7
Foggia	50	18	8	0,0	269	424	182	0,4	358	442	190	0,9
Ischitella	70	25	11	0,1	374	591	254	2,9	498	615	265	7,0
Isole Tremiti	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Lesina	36	13	5	0,0	193	304	131	0,8	257	317	136	2,0
Lucera	9	3	1	0,0	48	76	33	0,1	64	79	34	0,2
Manfredonia	98	35	15	0,0	524	828	356	1,0	698	862	371	2,4
Mattinata	402	142	61	0,8	2.154	3.399	1.462	20,1	2.867	3.541	1.523	48,6
Monteleone di Puglia	55	19	8	0,2	293	462	199	5,5	390	481	207	13,4
Monte Sant'Angelo	4.531	1.601	689	2,8	24.296	38.350	16.491	67,9	32.342	39.952	17.179	164,5
Motta Montecorvino	55	19	8	0,4	295	466	200	10,2	393	485	209	24,6
Orsara di Puglia	123	44	19	0,2	661	1.043	448	5,5	879	1.086	467	13,2
Orta Nova	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Panni	26	9	4	0,1	139	220	95	2,9	185	229	98	7,0
Peschici	230	81	35	0,7	1.233	1.947	837	17,1	1.642	2.028	872	41,5
Pietramontecorvino	219	77	33	0,5	1.176	1.856	798	11,2	1.565	1.933	831	27,2
Poggio Imperiale	2	1	0	0,0	12	19	8	0,2	16	20	8	0,4
Rignano Garganico	133	47	20	0,2	716	1.130	486	5,5	953	1.177	506	13,2
Rocchetta Sant'Antonio	136	48	21	0,3	731	1.155	496	6,9	974	1.203	517	16,7
Rodi Garganico	17	6	3	0,2	89	141	60	4,6	119	146	63	11,1
Roseto Valfortore	139	49	21	0,4	747	1.179	507	10,2	994	1.228	528	24,7
San Giovanni Rotondo	485	172	74	0,3	2.602	4.108	1.766	6,8	3.464	4.279	1.840	16,5
San Marco in Lamis	370	131	56	0,2	1.982	3.129	1.345	5,8	2.638	3.259	1.401	14,0
San Marco la Catola	155	55	24	0,8	833	1.315	565	19,9	1.109	1.370	589	48,2
San Nicandro Garganico	652	230	99	0,6	3.496	5.518	2.373	13,7	4.653	5.748	2.472	33,3
San Paolo di Civitate	68	24	10	0,1	362	572	246	2,7	482	596	256	6,6
San Severo	3	1	0	0,0	16	25	11	0,0	21	26	11	0,1
Sant'Agata di Puglia	150	53	23	0,2	803	1.267	545	4,7	1.068	1.320	568	11,4
Serracapriola	164	58	25	0,2	879	1.387	597	4,2	1.170	1.445	622	10,1
Stornara	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Stornarella	2	1	0	0,0	13	21	9	0,3	18	22	9	0,6
Torremaggiore	12	4	2	0,0	63	99	43	0,2	84	104	45	0,5
Troia	2	1	0	0,0	12	19	8	0,0	16	20	9	0,1
Vico del Gargano	320	113	49	0,4	1.717	2.711	1.166	10,5	2.286	2.824	1.214	25,5
Vieste	1.902	672	289	1,7	10.197	16.096	6.921	41,3	13.574	16.768	7.210	100,1
Volturara Appula	154	54	23	0,5	824	1.300	559	10,8	1.097	1.355	583	26,1
Volturino	24	9	4	0,1	130	205	88	1,5	173	213	92	3,7
Ordone	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Zapponeta	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
<b>TOTALE</b>	<b>12.774</b>	<b>4.514</b>	<b>1.941</b>	<b>0,3</b>	<b>68.497</b>	<b>108.121</b>	<b>46.492</b>	<b>6,7</b>	<b>91.181</b>	<b>112.636</b>	<b>48.433</b>	<b>16,2</b>

**Appendice 4: Potenzialità energetiche da sottoprodotto agroindustriali - comparto lattiero caseari**

	BOVINI-BUFALINI							OVINO-CAPRINI							TEP	TEP/kmq
	capri	latte prodotto	siero prodotto	scotta prodotto	Biogas prodotto	TEP	TEP/kmq	capri	latte prodotto	siero prodotto	scotta prodotto	Biogas prodotto	TEP	TEP/kmq		
	n°	q.li	ton	ton	mc/biogas			n°	q.li	ton	ton	mc/biogas				
Accadia	206	2.992	239	224	6.493	3	0,1	122.098	20.859	1.669	1.564	45.265	23	0,7	26	0,8
Alberona	296	4.299	344	322	9.330	5	0,1	1.236	211	17	16	458	0	0,0	5	0,1
Anzano di Puglia	10	145	12	11	315	0	0,0	1.356	232	19	17	503	0	0,0	0	0,0
Apricena	590	8.570	686	643	18.596	9	0,1	114	19	2	1	42	0	0,0	9	0,1
Ascoli Satriano	87	1.264	101	95	2.742	1	0,0	2.234	382	31	29	828	0	0,0	2	0,0
Biccari	293	4.256	340	319	9.235	5	0,0	1.191	203	16	15	442	0	0,0	5	0,0
Bovino	74	1.075	86	81	2.332	1	0,0	2.258	386	31	29	837	0	0,0	2	0,0
Cagnano Varano	971	14.104	1.128	1.058	30.605	15	0,1	2.365	404	32	30	877	0	0,0	16	0,1
Candela	10	145	12	11	315	0	0,0	6.842	1.169	94	88	2.537	1	0,0	1	0,0
Carapelle	0	0	0	0	0	0	0,0	649	111	9	8	241	0	0,0	0	0,0
Carlantino	0	0	0	0	0	0	0,0	10	2	0	0	4	0	0,0	0	0,0
Carpino	193	2.803	224	210	6.083	3	0,0	1.685	288	23	22	625	0	0,0	3	0,0
Casalnuovo Monterotaro	15	218	17	16	473	0	0,0	4.740	810	65	61	1.757	1	0,0	1	0,0
Casalvecchio di Puglia	0	0	0	0	0	0	0,0	897	153	12	11	333	0	0,0	0	0,0
Castelluccio del Sauri	85	1.235	99	93	2.679	1	0,0	190	32	3	2	70	0	0,0	1	0,0
Castelluccio Valmaggione	68	988	79	74	2.143	1	0,0	453	77	6	6	168	0	0,0	1	0,0
Castelnuovo della Daunia	26	378	30	28	819	0	0,0	895	153	12	11	332	0	0,0	1	0,0
Celenza Valfortore	6	87	7	7	189	0	0,0	1.558	266	21	20	578	0	0,0	0	0,0
Celle di San Vito	41	596	48	45	1.292	1	0,0	3.431	586	47	44	1.272	1	0,0	1	0,1
Cerignola	652	9.470	758	710	20.550	10	0,0	416	71	6	5	154	0	0,0	10	0,0
Chieuti	0	0	0	0	0	0	0,0	3.249	555	44	42	1.204	1	0,0	1	0,0
Deliceto	33	479	38	36	1.040	1	0,0	1.856	317	25	24	688	0	0,0	1	0,0
Faeto	33	479	38	36	1.040	1	0,0	1.827	312	25	23	677	0	0,0	1	0,0
Foggia	1.147	16.660	1.333	1.250	36.152	18	0,0	765	131	10	10	284	0	0,0	18	0,0
Ischitella	68	988	79	74	2.143	1	0,0	4.663	797	64	60	1.729	1	0,0	2	0,0
Isole Tremiti	0	0	0	0	0	0	0,0	1.315	225	18	17	488	0	0,1	0	0,1
Lesina	308	4.474	358	336	9.708	5	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	5	0,0
Lucera	447	6.493	519	487	14.089	7	0,0	560	96	8	7	208	0	0,0	7	0,0
Manfredonia	2.252	32.710	2.617	2.453	70.981	35	0,1	2.477	423	34	32	918	0	0,0	36	0,1
Mattinata	520	7.553	604	566	16.390	8	0,1	9.305	1.590	127	119	3.450	2	0,0	10	0,1
Monteleone di Puglia	244	3.544	284	266	7.691	4	0,1	2.345	401	32	30	869	0	0,0	4	0,1
Monte Sant'Angelo	1.717	24.939	1.995	1.870	54.118	27	0,1	1.398	239	19	18	518	0	0,0	27	0,1
Motta Montecorvino	0	0	0	0	0	0	0,0	7.953	1.359	109	102	2.948	1	0,1	1	0,1
Orsara di Puglia	116	1.685	135	126	3.656	2	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	2	0,0
Orta Nova	87	1.264	101	95	2.742	1	0,0	1.433	245	20	18	531	0	0,0	2	0,0
Panni	117	1.699	136	127	3.688	2	0,1	300	51	4	4	111	0	0,0	2	0,1
Peschici	104	1.511	121	113	3.278	2	0,0	814	139	11	10	302	0	0,0	2	0,0
Pietramontecorvino	47	683	55	51	1.481	1	0,0	1.307	223	18	17	485	0	0,0	1	0,0
Poggio Imperiale	68	988	79	74	2.143	1	0,0	579	99	8	7	215	0	0,0	1	0,0
Rignano Garganico	764	11.097	888	832	24.080	12	0,1	488	83	7	6	181	0	0,0	12	0,1
Rocchetta Sant'Antonio	6	87	7	7	189	0	0,0	3.739	639	51	48	1.386	1	0,0	1	0,0
Roddi Garganico	4	58	5	4	126	0	0,0	476	81	7	6	176	0	0,0	0	0,0
Roseto Valfortore	128	1.859	149	139	4.034	2	0,0	134	23	2	2	50	0	0,0	2	0,0
San Giovanni Rotondo	1.331	19.333	1.547	1.450	41.952	21	0,1	906	155	12	12	336	0	0,0	21	0,1
San Marco la Catola	0	0	0	0	0	0	0,0	5.927	1.013	81	76	2.197	1	0,0	1	0,0
San Nicandro Garganico	1.202	17.459	1.397	1.309	37.886	19	0,1	150	26	2	2	56	0	0,0	19	0,1
San Paolo di Civitate	39	566	45	42	1.229	1	0,0	4.476	765	61	57	1.659	1	0,0	1	0,0
San Severo	24	349	28	26	756	0	0,0	31	5	0	0	11	0	0,0	0	0,0
Sant'Agata di Puglia	128	1.859	149	139	4.034	2	0,0	6.321	1.080	86	81	2.343	1	0,0	3	0,0
Serracapriola	3	44	3	3	95	0	0,0	660	113	9	8	245	0	0,0	0	0,0
Stornara	0	0	0	0	0	0	0,0	560	96	8	7	208	0	0,0	0	0,0
Stornarella	50	726	58	54	1.576	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	1	0,0
Torremaggiore	306	4.445	356	333	9.645	5	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	5	0,0
Troia	203	2.949	236	221	6.398	3	0,0	1.177	201	16	15	436	0	0,0	3	0,0
Vico del Gargano	71	1.031	83	77	2.238	1	0,0	1.673	286	23	21	620	0	0,0	1	0,0
Vieste	64	930	74	70	2.017	1	0,0	329	56	4	4	122	0	0,0	1	0,0
Volturna Appula	105	1.525	122	114	3.309	2	0,0	2.077	355	28	27	770	0	0,0	2	0,0
Volturnino	2	29	2	2	63	0	0,0	140	24	2	2	52	0	0,0	0	0,0
Ortona	0	0	0	0	0	0	0,0	950	162	13	12	352	0	0,0	0	0,0
Zapponeta	0	0	0	0	0	0	0,0	150	26	2	2	56	0	0,0	0	0,0
<b>TOTALE</b>	<b>16.662</b>	<b>242.013</b>	<b>19.361</b>	<b>18.151</b>	<b>525.169</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>244.196</b>	<b>41.719</b>	<b>3.337</b>	<b>3.129</b>	<b>90.530</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>308</b>	<b>0,0</b>

### Appendice 5: Potenzialità energetiche da colture dedicate

	SANU	Superficie a seminativi (ha)	Ettari da destinare a Panico	Produzione tal quale	TEP	TEP/kmq
	ha	ha	ha	ton tq		
Accadia	110	1.680	33	659	171	5,6
Alberona	55	3.187	32	634	165	3,3
Anzano di Puglia	21	980	11	212	55	5,0
Apricena	149	10.051	95	1.903	495	2,9
Ascoli Satriano	407	27.774	262	5.240	1.362	4,1
Biccari	213	6.958	88	1.755	456	4,3
Bovino	218	4.422	72	1.448	376	4,5
Cagnano Varano	468	1.620	104	2.081	541	3,4
Candela	114	7.387	71	1.418	369	3,8
Carapelle	10	1.415	11	225	58	2,3
Carlantino	56	1.140	19	373	97	2,8
Carpino	45	683	13	268	70	0,8
Casalnuovo Monterotaro	157	3.224	52	1.045	272	5,7
Casalvecchio di Puglia	2	4.662	31	614	160	5,0
Castelluccio dei Sauri	49	4.230	37	744	194	3,8
Castelluccio Valmaggiore	52	1.589	21	414	108	4,0
Castelnuovo della Daunia	97	5.090	52	1.049	273	4,5
Celenza Valfortore	152	2.260	45	901	234	3,5
Celle di San Vito	8	520	5	100	26	1,4
Cerignola	266	30.548	252	5.036	1.309	2,2
Chieuti	34	3.737	31	621	161	2,7
Deliceto	202	6.167	80	1.608	418	5,5
Faeto	39	1.189	16	310	81	3,1
Foggia	544	41.800	380	7.609	1.978	3,9
Ischitella	101	528	24	471	122	1,4
Isole Tremiti	0	2	0	0	0	0,0
Lesina	34	6.400	48	967	251	1,6
Lucera	118	25.332	188	3.766	979	2,9
Manfredonia	296	17.788	175	3.498	909	2,6
Mattinata	672	141	135	2.705	703	9,7
Monteleone di Puglia	8	2.294	17	331	86	2,4
Monte Sant'Angelo	1.886	1.463	387	7.736	2.011	8,3
Motta Montecorvino	30	1.125	13	268	70	3,5
Orsara di Puglia	153	3.624	54	1.082	281	3,4
Orta Nova	12	5.974	41	824	214	2,1
Panni	210	1.041	49	977	254	7,8
Peschici	12	73	3	59	15	0,3
Pietramontecorvino	38	4.261	35	706	184	2,6
Poggio Imperiale	6	3.485	24	475	124	2,4
Rignano Garganico	25	3.901	30	607	158	1,8
Rocchetta Sant'Antonio	210	4.917	74	1.481	385	5,4
Rodi Garganico	48	18	10	195	51	3,8
Roseto Valfortore	204	2.070	54	1.085	282	5,7
San Giovanni Rotondo	285	7.687	107	2.138	556	2,1
San Marco in Lamis	125	5.373	60	1.198	312	1,3
San Marco la Catola	150	1.524	40	797	207	7,3
San Nicandro Garganico	98	2.820	38	758	197	1,1
San Paolo di Civitate	21	3.857	29	586	152	1,7
San Severo	477	20.102	226	4.522	1.176	3,5
Sant'Agata di Puglia	150	9.602	92	1.848	480	4,1
Serracapriola	371	10.416	142	2.837	738	5,2
Stornara	51	1.487	20	399	104	3,1
Stornarella	17	2.711	21	422	110	3,2
Torremaggiore	87	11.779	94	1.878	488	2,3
Troia	116	13.796	113	2.257	587	3,5
Vico del Gargano	371	314	76	1.527	397	3,6
Vieste	504	269	103	2.050	533	3,2
Volturara Appula	326	2.105	79	1.579	410	7,9
Volturino	99	4.669	50	1.003	261	4,5
Ordone	5	1.773	13	252	65	1,6
Zapponeta	19	2.613	21	417	108	2,7
<b>TOTALE</b>	<b>10.803</b>	<b>359.643</b>	<b>4.498</b>	<b>89.967</b>	<b>23.391</b>	<b>3,4</b>

Panicum virgatum

	SANU	Superficie a seminativi (ha)	Ettari da destinare a Brassica	Produzione OLIO	TEP	TEP/kmq
	ha	ha	ha	ton tq		
Accadia	110	1.680	33	28	24	0,8
Alberona	55	3.187	32	27	23	0,5
Anzano di Puglia	21	980	11	9	8	0,7
Apricena	149	10.051	95	80	69	0,4
Ascoli Satriano	407	27.774	262	220	189	0,6
Biccari	213	6.958	88	74	63	0,6
Bovino	218	4.422	72	61	52	0,6
Cagnano Varano	468	1.620	104	87	75	0,5
Candela	114	7.387	71	60	51	0,5
Carapelle	10	1.415	11	9	8	0,3
Carlantino	56	1.140	19	16	13	0,4
Carpino	45	683	13	11	10	0,1
Casalnuovo Monterotaro	157	3.224	52	44	38	0,8
Casalvecchio di Puglia	2	4.662	31	26	22	0,7
Castelluccio del Sauri	49	4.230	37	31	27	0,5
Castelluccio Valmaggiore	52	1.589	21	17	15	0,6
Castelnuovo della Daunia	97	5.090	52	44	38	0,6
Celenza Valfortore	152	2.260	45	38	33	0,5
Celle di San Vito	8	520	5	4	4	0,2
Cerignola	266	30.548	252	212	182	0,3
Chieuti	34	3.737	31	26	22	0,4
Deliceto	202	6.167	80	68	58	0,8
Feeto	39	1.189	16	13	11	0,4
Foggia	544	41.800	380	320	275	0,5
Ischitella	101	528	24	20	17	0,2
Isole Tremiti	0	2	0	0	0	0,0
Lesina	34	6.400	48	41	35	0,2
Lucera	118	25.332	188	158	136	0,4
Manfredonia	296	17.788	175	147	126	0,4
Mattinata	672	141	135	114	98	1,3
Monteleone di Puglia	8	2.294	17	14	12	0,3
Monte Sant'Angelo	1.886	1.463	387	325	279	1,2
Motta Montecorvino	30	1.125	13	11	10	0,5
Orsara di Puglia	153	3.624	54	45	39	0,5
Orta Nova	12	5.974	41	35	30	0,3
Panni	210	1.041	49	41	35	1,1
Peschici	12	73	3	2	2	0,0
Pietramontecorvino	38	4.261	35	30	26	0,4
Poggio Imperiale	6	3.485	24	20	17	0,3
Rignano Garganico	25	3.901	30	25	22	0,2
Rocchetta Sant'Antonio	210	4.917	74	62	53	0,7
Rodi Garganico	48	19	10	8	7	0,5
Roseto Valfortore	204	2.070	54	46	39	0,8
San Giovanni Rotondo	285	7.687	107	90	77	0,3
San Marco in Lamis	125	5.373	60	50	43	0,2
San Marco la Catola	150	1.524	40	33	29	1,0
San Nicandro Garganico	98	2.820	38	32	27	0,2
San Paolo di Civitate	21	3.857	29	25	21	0,2
San Severo	477	20.102	226	190	163	0,5
Sant'Agata di Puglia	150	9.602	92	78	67	0,6
Serracapriola	371	10.415	142	119	102	0,7
Stornara	51	1.487	20	17	14	0,4
Stornarella	17	2.711	21	18	15	0,4
Torremaggiore	87	11.779	94	79	68	0,3
Troia	116	13.795	113	95	82	0,5
Vico del Gargano	371	314	76	64	55	0,5
Vieste	504	269	103	86	74	0,4
Volturara Appula	326	2.105	79	66	57	1,1
Volturino	99	4.669	50	42	36	0,6
Ordon	5	1.773	13	11	9	0,2
Zapponeta	19	2.613	21	18	15	0,4
<b>TOTALE</b>	<b>10.803</b>	<b>359.643</b>	<b>4.498</b>	<b>3.779</b>	<b>3.250</b>	<b>0,5</b>

Brassica carinata

Appendice 6: Dati di inquadramento provinciale

Estensione territoriali 2000	Zona altim.	Estens. Com. kmq	SUPERFICIE AZIENDALE									
			SAU				Arboric. da legno	Boschi	SANU		Altra superficie	Totale
			Seminativi	Coltiv. legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Totale			Totale	per attività ricreative		
			ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha		
Accadia	1	30,5	1.680	166	893	2.738	-	473	110	-	66	3.386
Alberona	3	49,3	3.187	93	216	3.496	-	626	55	-	51	4.227
Anzano di Puglia	1	11,1	980	10	23	1.013	8	46	21	-	23	1.111
Apricena	5	171,5	10.051	403	2.449	12.903	-	324	150	1	77	13.454
Ascoli Satriano	3	334,6	27.774	1.009	417	29.200	4	22	416	9	370	30.013
Biccari	3	106,3	6.958	624	337	7.920	-	362	213	1	80	8.574
Bovino	3	84,1	4.422	440	433	5.295	-	369	218	-	72	5.954
Cagnano Varano	4	158,8	1.620	1.088	4.027	6.735	-	677	469	2	12	7.894
Candela	3	96,0	7.387	184	126	7.696	-	64	114	0	120	7.994
Cerapelle	5	24,9	1.415	319	11	1.744	7	-	10	-	22	1.784
Carlantino	3	34,3	1.140	144	363	1.648	-	267	56	-	1	1.972
Carpino	4	82,5	683	2.214	2.896	5.794	1	194	45	-	38	6.072
Casainuovo Monterotaro	3	48,1	3.224	252	56	3.532	2	237	157	-	52	3.980
Casalvecchio di Puglia	3	31,7	4.662	444	70	5.177	-	35	2	-	34	5.248
Castelluccio dei Sauri	3	51,3	4.230	258	8	4.497	-	8	49	-	45	4.598
Castelluccio Valmaggione	3	26,7	1.589	158	182	1.928	-	257	52	-	43	2.279
Castelnuovo della Daunia	3	61,0	5.090	344	111	5.545	-	155	97	-	77	5.874
Celenza Valfortore	3	66,5	2.260	137	582	2.980	-	759	152	-	15	3.905
Celle di San Vito	1	18,2	520	16	245	781	-	279	11	3	18	1.090
Cerignola	5	593,7	30.548	18.140	459	49.146	5	27	272	6	827	50.278
Chieuti	5	60,9	3.737	474	162	4.373	1	409	34	-	34	4.850
Deliceto	3	75,7	6.167	318	118	6.603	-	418	202	-	84	7.307
Faeto	1	26,2	1.189	3	156	1.349	-	211	68	29	15	1.643
Foggia	5	507,8	41.800	4.104	371	46.275	10	157	556	15	894	47.894
Ischitella	4	87,4	528	1.886	445	2.858	0	219	121	20	36	3.234
Isole Tremiti	5	3,1	2	2	-	3	-	-	-	-	0	4
Lesina	5	159,7	6.400	248	86	6.734	-	113	34	-	190	7.071
Lucera	5	338,6	25.332	1.799	115	27.245	-	28	120	2	296	27.690
Manfredonia	5	352,1	17.788	1.720	2.370	21.878	1	307	296	-	921	23.403
Mattinata	4	72,8	141	1.629	2.317	4.087	-	1.261	676	4	26	6.050
Monteleone di Puglia	1	36,0	2.294	4	280	2.578	-	171	10	2	84	2.844
Monte Sant'Angelo	4	242,8	1.463	1.253	6.105	8.821	219	14.230	1.892	6	116	25.278
Motta Montecorvino	3	19,7	1.125	15	1	1.141	-	173	31	1	34	1.379
Orsara di Puglia	1	82,2	3.624	280	198	4.103	1	387	151	-	62	4.706
Orta Nova	5	103,8	5.974	3.014	15	9.003	-	-	12	-	320	9.335
Panni	1	32,6	1.041	130	71	1.241	1	82	211	1	56	1.590
Peschici	4	48,9	73	725	320	1.117	-	722	12	-	13	1.865
Pietramontecorvino	3	71,2	4.261	170	123	4.553	-	689	38	-	60	5.340
Poggio Imperiale	5	52,4	3.485	220	26	3.731	-	7	6	-	70	3.813
Rignano Garganico	3	88,9	3.901	737	1.943	6.580	-	419	25	-	101	7.125
Rocchetta Sant'Antonio	3	71,9	4.917	38	362	5.318	-	428	211	1	123	6.081
Rodi Garganico	4	13,2	18	626	3	647	-	52	49	1	8	757
Roseto Valfortore	1	49,7	2.070	7	473	2.550	1	437	204	0	207	3.399
San Giovanni Rotondo	3	259,6	7.687	3.361	7.307	18.355	19	1.524	302	17	191	20.391
San Marco in Lamis	3	232,8	5.373	547	6.071	11.991	-	1.161	125	-	172	13.448
San Marco la Catola	3	28,4	1.524	120	34	1.678	15	488	150	1	19	2.350
San Nicandro Garganico	5	172,7	2.820	1.160	4.324	8.304	-	2.047	106	9	63	10.521
San Paolo di Civitate	5	90,7	3.857	1.482	38	5.376	-	212	22	1	26	5.637
San Severo	5	333,2	20.102	8.980	35	29.117	-	9	478	1	617	30.221
Sant'Agata di Puglia	3	115,8	9.602	368	557	10.527	1	470	152	2	141	11.291
Serracapriola	5	143,1	10.416	1.461	187	12.063	-	515	371	-	69	13.018
Stornara	5	33,7	1.487	1.392	2	2.881	-	-	52	0	32	2.965
Stornarella	5	33,9	2.711	731	-	3.442	-	8	17	-	30	3.496
Torremaggiore	5	208,6	11.779	7.160	43	18.983	-	37	87	1	91	19.198
Troia	5	167,2	13.796	981	117	14.895	-	7	116	0	232	15.250
Vico del Gargano	4	110,5	314	2.056	925	3.295	-	1.006	372	0	87	4.759
Vieste	4	167,5	269	2.977	1.417	4.662	-	5.972	513	9	51	11.199
Vulturara Appula	3	51,9	2.105	26	100	2.231	4	483	326	-	40	3.084
Vulturino	3	58,0	4.669	169	52	4.889	-	76	99	-	29	5.093
Ortona	5	40,0	1.773	114	-	1.888	-	-	9	4	32	1.929
Zapponeta	5	40,0	2.613	34	10	2.657	-	-	19	-	43	2.719
TOTALE		6.966,2	359.643	78.965	51.184	489.793	299	40.118	10.951	147	7.756	548.918

V censimento agricoltura ISTAT 2000

	Meno di 1		1 - 2		2 - 5		5 - 10		10 - 20		20 - 50		50 - 100		100 ed oltre		Totale	
	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha	n° az.	ha
Accadia	431	138	86	117	91	262	41	310	35	412	17	452	10	566	1	480	712	2.738
Alberona	67	28	13	13	24	79	19	184	41	629	71	2.071	7	361	3	131	245	3.496
Anzano di Puglia	35	24	33	56	74	213	45	286	23	267	3	116	2	52	0	0	215	1.013
Apricena	106	64	116	157	169	538	186	1.315	147	2.191	109	3.157	32	2.186	19	3.294	884	12.903
Ascoli Satriano	187	133	131	188	167	547	395	2.839	265	3.876	313	9.854	87	6.098	42	5.666	1.587	29.200
Biccari	199	98	109	145	143	455	112	823	92	1.294	104	3.063	20	1.335	6	707	785	7.920
Bovino	283	139	111	134	140	428	88	629	79	1.145	68	2.006	12	645	3	169	784	5.295
Cagnano Varano	234	124	108	151	110	354	72	453	48	513	36	806	19	1.119	13	3.215	640	6.735
Candela	42	21	43	55	87	293	137	970	75	1.037	73	2.420	24	1.606	10	1.294	491	7.696
Carapelle	50	29	75	115	93	302	59	389	24	341	14	443	3	124	0	0	0	1.744
Carriantino	45	23	41	67	60	196	27	224	25	311	18	371	5	323	2	134	223	1.648
Carpino	190	109	122	171	201	636	105	713	60	853	31	839	21	1.501	7	973	737	5.794
Casalnuovo Monterotaro	58	25	24	38	52	177	41	300	52	835	66	1.828	12	329	0	0	0	3.532
Casalvecchio di Puglia	126	81	123	170	128	422	94	693	97	1.284	58	1.704	12	711	1	111	639	5.177
Castelluccio dei Sauri	69	34	46	64	70	234	110	770	52	735	37	1.167	6	381	6	1.111	396	4.497
Castelluccio Valmaggiore	74	43	51	66	63	218	42	268	35	422	21	628	3	163	1	120	290	1.928
Castelnuovo della Daunia	85	48	55	79	94	282	73	632	72	924	60	1.674	11	683	9	1.225	459	5.545
Celenza Valfortore	41	23	49	71	79	236	34	266	28	398	36	939	10	690	5	356	282	2.980
Celle di San Vito	0	1	3	10	14	42	12	81	9	97	6	161	4	251	1	139	49	781
Cerignola	1.129	697	1.552	2.184	1.793	5.658	1.224	8.871	624	8.380	359	10.792	79	5.337	34	7.227	6.794	49.146
Chieuti	30	19	58	82	68	227	91	676	38	481	34	954	13	755	5	1.179	337	4.373
Deliceto	292	136	116	147	145	473	137	862	85	1.158	87	2.447	11	687	5	693	878	6.603
Faeto	4	3	6	11	11	32	15	114	20	310	18	529	5	246	2	103	81	1.349
Foggia	384	218	455	630	923	3.056	960	6.802	563	7.376	349	10.382	93	6.097	55	11.714	3.782	46.275
Ischitella	272	164	218	285	217	614	81	517	43	515	14	352	5	273	1	139	851	2.858
Isole Tremiti	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Lesina	42	27	85	126	176	564	217	1.487	106	1.503	48	1.311	11	710	7	1.006	692	6.734
Lucera	453	245	259	347	345	1.118	372	2.535	334	4.862	260	8.092	65	4.097	34	5.948	2.122	27.245
Manfredonia	131	68	86	120	175	565	306	2.259	222	3.060	206	6.344	66	4.108	29	5.355	1.221	21.878
Mattinata	413	249	216	316	238	610	84	270	43	366	21	560	14	512	7	1.205	1.036	4.087
Monteleone di Puglia	4	4	28	48	86	294	68	446	49	671	38	987	2	129	1	0	276	2.578
Monte Sant'Angelo	251	136	147	227	144	413	70	418	55	651	67	1.930	32	1.702	16	3.344	782	8.821
Motta Montecorvino	23	16	36	48	63	199	49	328	26	339	8	210	1	0	1	0	207	1.141
Orsara di Puglia	28	20	64	109	194	645	138	954	78	865	35	1.100	3	87	4	324	544	4.103
Orta Nova	365	224	370	514	438	1.394	256	1.730	141	1.937	80	2.256	12	681	2	266	1.664	9.003
Panni	10	18	40	63	98	253	41	174	25	268	10	253	3	213	1	0	228	1.241
Peschici	145	80	84	119	87	209	28	153	13	223	10	52	2	77	2	203	371	1.117
Pietramontecorvino	132	57	61	82	73	242	59	456	65	914	58	1.659	7	490	7	653	462	4.553
Poggio Imperiale	150	60	84	121	116	376	125	828	65	887	36	1.101	3	217	1	140	580	3.731
Rignano Garganico	15	10	35	52	80	268	102	680	57	864	44	1.243	12	677	13	2.787	358	6.580
Rocchetta Sant'Antonio	33	18	32	43	45	146	40	306	55	837	64	2.004	14	1.226	10	739	293	5.318
Rodi Garganico	313	137	73	89	62	165	16	77	8	80	2	99	1	0	0	0	475	647
Roseto Valfortore	10	9	16	29	34	107	35	233	35	486	37	1.139	9	383	2	165	178	2.550
San Giovanni Rotondo	817	412	424	597	447	1.417	250	1.739	196	2.624	121	3.632	32	2.016	15	5.918	2.302	18.355
San Marco in Lamis	27	17	27	41	104	386	177	1.296	122	1.650	91	2.563	32	1.961	15	4.077	595	11.991
San Marco la Catola	73	43	44	55	59	152	20	161	22	413	29	594	6	260	1	0	254	1.678
San Nicandro Garganico	222	119	117	161	163	504	130	827	72	1.023	51	1.512	18	1.064	13	3.093	786	8.304
San Paolo di Civitate	237	135	194	268	237	737	134	937	65	862	42	1.130	9	503	4	806	922	5.376
San Severo	1.740	1.023	1.193	1.668	1.047	3.331	679	4.814	355	4.851	236	6.635	68	4.135	17	2.660	5.335	29.117
Sant'Agata di Puglia	685	338	340	448	373	1.235	226	1.579	190	2.540	98	2.762	11	722	5	904	1.928	10.527
Serracapriola	146	81	122	167	160	551	148	1.016	127	1.778	119	3.615	37	2.477	15	2.379	874	12.063
Stornara	144	86	137	198	170	518	110	786	39	543	24	689	1	60	0	0	625	2.881
Stornarella	137	62	77	114	106	346	92	668	69	945	30	872	6	334	1	101	518	3.442
Torremaggiore	568	327	458	635	616	2.017	463	3.294	311	4.326	169	5.339	41	2.317	6	828	2.632	18.983
Troia	189	102	171	243	269	933	286	2.056	212	2.968	155	4.526	34	1.996	10	2.071	1.326	14.895
Vico del Gargano	521	265	256	360	276	786	81	406	36	335	13	298	9	307	4	537	1.196	3.295
Vieste	333	182	185	257	193	565	78	543	57	706	29	687	14	645	5	1.078	894	4.662
Volturara Appula	24	14	30	33	48	155	28	183	37	669	44	915	6	263	1	0	218	2.231
Volturino	103	57	77	109	96	313	97	642	77	1.042	65	1.881	3	267	5	578	523	4.889
Ordona	19	9	33	47	51	148	49	340	37	524	17	494	3	189	1	137	210	1.888
Zapponeta	155	90	104	143	64	161	33	210	33	455	24	771	4	336	4	492	421	2.657
<b>TOTALE</b>	<b>13.091</b>	<b>7.164</b>	<b>9.449</b>	<b>13.202</b>	<b>11.950</b>	<b>37.801</b>	<b>9.287</b>	<b>64.716</b>	<b>6.066</b>	<b>82.849</b>	<b>4.383</b>	<b>128.410</b>	<b>1.097</b>	<b>67.679</b>	<b>490</b>	<b>87.973</b>	<b>55.189</b>	<b>489.793</b>

Classi di superficie agricola utilizzata e di aziende

	BOVINI-BUFALINI							OVINO-CAPRINI							TEP	TEP/kmq
	capi	latte prodotto	siero prodotto	scotta prodotto	Biogas prodotto	TEP	TEP/kmq	capi	latte prodotto	siero prodotto	scotta prodotto	Biogas prodotto	TEP	TEP/kmq		
	n°	q.li	ton	ton	mc/biogas			n°	q.li	ton	ton	mc/biogas				
Accadia	206	2.992	239	224	6.493	3	0,1	122.098	20.859	1.669	1.564	45.265	23	0,7	26	0,8
Alberona	296	4.299	344	322	9.330	5	0,1	1.236	211	17	16	458	0	0,0	5	0,1
Anzano di Puglia	10	145	12	11	315	0	0,0	1.356	232	19	17	503	0	0,0	0	0,0
Apricena	590	8.570	686	643	18.596	9	0,1	114	19	2	1	42	0	0,0	9	0,1
Ascoli Satriano	87	1.264	101	95	2.742	1	0,0	2.234	382	31	29	828	0	0,0	2	0,0
Biccari	293	4.256	340	319	9.235	5	0,0	1.191	203	16	15	442	0	0,0	5	0,0
Bovino	74	1.075	86	81	2.332	1	0,0	2.258	386	31	29	837	0	0,0	2	0,0
Cagnano Varano	971	14.104	1.128	1.058	30.605	15	0,1	2.365	404	32	30	877	0	0,0	16	0,1
Candela	10	145	12	11	315	0	0,0	6.842	1.169	94	88	2.537	1	0,0	1	0,0
Carapelle	0	0	0	0	0	0	0,0	649	111	9	8	241	0	0,0	0	0,0
Carlantino	0	0	0	0	0	0	0,0	10	2	0	0	4	0	0,0	0	0,0
Carpino	193	2.803	224	210	6.083	3	0,0	1.685	288	23	22	625	0	0,0	3	0,0
Casalnuovo Monterotaro	15	218	17	16	473	0	0,0	4.740	810	65	61	1.757	1	0,0	1	0,0
Casalvecchio di Puglia	0	0	0	0	0	0	0,0	897	153	12	11	333	0	0,0	0	0,0
Castelluccio dei Sauri	85	1.235	99	93	2.679	1	0,0	190	32	3	2	70	0	0,0	1	0,0
Castelluccio Valmaggiore	68	988	79	74	2.143	1	0,0	453	77	6	6	168	0	0,0	1	0,0
Castelnuovo della Daunia	26	378	30	28	819	0	0,0	895	153	12	11	332	0	0,0	1	0,0
Celenza Valfortore	6	87	7	7	189	0	0,0	1.558	266	21	20	578	0	0,0	0	0,0
Celle di San Vito	41	596	48	45	1.292	1	0,0	3.431	586	47	44	1.272	1	0,0	1	0,1
Cerignola	652	9.470	758	710	20.550	10	0,0	416	71	6	5	154	0	0,0	10	0,0
Chieuti	0	0	0	0	0	0	0,0	3.249	555	44	42	1.204	1	0,0	1	0,0
Deliceto	33	479	38	36	1.040	1	0,0	1.856	317	25	24	688	0	0,0	1	0,0
Faeto	33	479	38	36	1.040	1	0,0	1.827	312	25	23	677	0	0,0	1	0,0
Foggia	1.147	16.660	1.333	1.250	36.152	18	0,0	765	131	10	10	284	0	0,0	18	0,0
Ischitella	68	988	79	74	2.143	1	0,0	4.663	797	64	60	1.729	1	0,0	2	0,0
Isole Tremiti	0	0	0	0	0	0	0,0	1.315	225	18	17	488	0	0,1	0	0,1
Lesina	308	4.474	358	336	9.708	5	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	5	0,0
Lucera	447	6.493	519	487	14.089	7	0,0	560	96	8	7	208	0	0,0	7	0,0
Manfredonia	2.252	32.710	2.617	2.453	70.981	35	0,1	2.477	423	34	32	918	0	0,0	36	0,1
Mattinata	520	7.553	604	566	16.390	8	0,1	9.305	1.590	127	119	3.450	2	0,0	10	0,1
Monteleone di Puglia	244	3.544	284	266	7.691	4	0,1	2.345	401	32	30	869	0	0,0	4	0,1
Monte Sant'Angelo	1.717	24.939	1.995	1.870	54.118	27	0,1	1.398	239	19	18	518	0	0,0	27	0,1
Motta Montecorvino	0	0	0	0	0	0	0,0	7.953	1.359	109	102	2.948	1	0,1	1	0,1
Orsara di Puglia	116	1.685	135	126	3.656	2	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	2	0,0
Orta Nova	87	1.264	101	95	2.742	1	0,0	1.433	245	20	18	531	0	0,0	2	0,0
Panni	117	1.699	136	127	3.688	2	0,1	300	51	4	4	111	0	0,0	2	0,1
Peschici	104	1.511	121	113	3.278	2	0,0	814	139	11	10	302	0	0,0	2	0,0
Pietramontecorvino	47	683	55	51	1.481	1	0,0	1.307	223	18	17	485	0	0,0	1	0,0
Poggio Imperiale	68	988	79	74	2.143	1	0,0	579	99	8	7	215	0	0,0	1	0,0
Rignano Garganico	764	11.097	888	832	24.080	12	0,1	488	83	7	6	181	0	0,0	12	0,1
Rocchetta Sant'Antonio	6	87	7	7	189	0	0,0	3.739	639	51	48	1.386	1	0,0	1	0,0
Rodi Garganico	4	58	5	4	126	0	0,0	476	81	7	6	176	0	0,0	0	0,0
Roseto Valfortore	128	1.859	149	139	4.034	2	0,0	134	23	2	2	50	0	0,0	2	0,0
San Giovanni Rotondo	1.331	19.333	1.547	1.450	41.952	21	0,1	906	155	12	12	336	0	0,0	21	0,1
San Marco in Lamis	1.301	18.897	1.512	1.417	41.006	21	0,1	17.068	2.916	233	219	6.328	3	0,0	24	0,1
San Marco la Catola	0	0	0	0	0	0	0,0	5.927	1.013	81	76	2.197	1	0,0	1	0,0
San Nicandro Garganico	1.202	17.459	1.397	1.309	37.886	19	0,1	150	26	2	2	56	0	0,0	19	0,1
San Paolo di Civitate	39	566	45	42	1.229	1	0,0	4.476	765	61	57	1.659	1	0,0	1	0,0
San Severo	24	349	28	26	756	0	0,0	31	5	0	0	11	0	0,0	0	0,0
Sant'Agata di Puglia	128	1.859	149	139	4.034	2	0,0	6.321	1.080	86	81	2.343	1	0,0	3	0,0
Serracapriola	3	44	3	3	95	0	0,0	660	113	9	8	245	0	0,0	0	0,0
Stornara	0	0	0	0	0	0	0,0	560	96	8	7	208	0	0,0	0	0,0
Stornarella	50	726	58	54	1.576	1	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	1	0,0
Torremaggiore	306	4.445	356	333	9.645	5	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	5	0,0
Troia	203	2.949	236	221	6.398	3	0,0	1.177	201	16	15	436	0	0,0	3	0,0
Vico del Gargano	71	1.031	83	77	2.238	1	0,0	1.673	286	23	21	620	0	0,0	1	0,0
Vieste	64	930	74	70	2.017	1	0,0	329	56	4	4	122	0	0,0	1	0,0
Volturara Appula	105	1.525	122	114	3.309	2	0,0	2.077	355	28	27	770	0	0,0	2	0,0
Volturino	2	29	2	2	63	0	0,0	140	24	2	2	52	0	0,0	0	0,0
Ordona	0	0	0	0	0	0	0,0	950	162	13	12	352	0	0,0	0	0,0
Zapponeta	0	0	0	0	0	0	0,0	150	26	2	2	56	0	0,0	0	0,0
<b>TOTALE</b>	<b>16.662</b>	<b>242.013</b>	<b>19.361</b>	<b>18.151</b>	<b>525.169</b>	<b>263</b>	<b>0</b>	<b>244.196</b>	<b>41.719</b>	<b>3.337</b>	<b>3.129</b>	<b>90.530</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>308</b>	<b>0,0</b>

Capi bovini-bufalini e ovini caprini

## ➤ ALLEGATI

### *ALLEGATO 1: Principali caratteristiche costruttive di tutti i parchi eolici della provincia di Foggia in esercizio a settembre 2011.*

SITO	OPERATORE	CONNESSIONE ALLA RETE	NUMERO AEROGENERATORI	MODELLO TURBINE	POTENZA AEROGENERATORI (kW)	DIAMETRO ROTORE (m)	ALTEZZA DELLA TORRE (m)	POTENZA IMPIANTO (MW)
Catelnuovo della Daunia	Edison Energie Speciali	Dicembre 94	9	M30A	250	33	33	2,25
			1	M30-S2	350			0,35
Alberona	IVPC	Aprile 96	5	Vestas V42	600	42	40	3
S. Agata di Puglia	IVPC	Ottobre 97	42	Vestas V42/V44	600	42/44	40/50	25,2
Monteleone di Puglia	IVPC	Dicembre 96	28	Vestas V42	600	42	40	16,8
Anzano di Puglia	IVPC	Dicembre 96	12	Vestas V42	600	42	40	7,2
Celle S. Vito	Edison Energie Speciali	Maggio 99	9	M30-S2	350	33	40	3,15
Accadia	Lucky Wind	Luglio 99	18	Vestas V42	600	42	40	10,8
Casone Romano	NCD	Settembre 99	2	Vestas V44	600	44	45	1,2
Alberona	IVPC	Dicembre 99	55	Vestas V42/V44	600	42/44	40/50	33
Rocchetta S. Ant.	Edison Energie Speciali	Dicembre 99	15	M30-S2	350	33	40	5,25
Volturara Appula	Edison Energie Speciali	ottobre 00	19	Enercon E40	600	44	46	11,4
Roseto Valfortore	IVPC Power 4	Dicembre 00	30	Vestas V47	660	47	50	19,8
Casone Romano	NCD	Marzo 01	4	Vestas V47	660	47	50	2,64
Motta	IVPC Power 4	Marzo 01	18	Vestas V47	660	47	50	11,88
Celle S. Vito	Edison Energie Speciali	Marzo 01	7	Enercon E40	600	44	46	4,2
Faeto	Edison Energie Speciali	Marzo 01	24	Enercon E40	600	44	46	14,4
Orsara di Puglia	Edison Energie Speciali	Marzo 01	30	Enercon E40	600	44	46	18
Volturara Appula	International Power	Aprile 01	7	Vestas V47	660	47	50	4,62
Panni	IVPC Power 4	Maggio01	30	Vestas V47	660	47	50	19,8
Celle S. Vito	International Power	Giugno 03	12	Vestas V47	660	47	50	7,92
Volturino	Edison Energie Speciali	Ottobre 04	18	Vestas V47	660	47	50	11,88

SITO	OPERATORE	CONNESSIONE ALLA RETE	NUMERO AEROGENERATORI	MODELLO TURBINE	POTENZA AEROGENERATORI (kW)	DIAMETRO ROTORE (m)	ALTEZZA DELLA TORRE (m)	POTENZA IMPIANTO (MW)
Troia	ERG Renew	Dicembre 04	10	RePower MM42	2000	82	78	20
Faeto	Edison Energie Speciali	Gennaio 05	9	Enercon E40	600	44	46	5,4
Troia	ERG Renew	Aprile 05	9	RePower MM42	2000	82	78	18
Pietramontecorvino	CO-VER Energia	Giugno 05	17	Vestas V52	850	52	55	14,45
Troia	Vento Energia	Luglio 05	5	General Electric GE1.5s1	1.500	77	61	7,5
Roseto Valfortore	Fortore Energia	Settembre 05	11	Enercon E70	2000	70	n.d.	22
Troia	ERG Renew	Dicembre 05	10	VESTAS V90	2.000	90	80	20
Troia	ERG Renew	Gennaio 06	5	Vestas V90	2000	90	80	10
Volturino	Edison Energie Speciali	Marzo 06	2	Enercon E40	600	44	46	1,2
Roseto Valfortore	Fortore Energia	Giugno 06	9	Enercon E70	2000	70	64	18
Faeto	Edison Energie Speciali	Marzo 06	11	Enercon E40	600	44	46	6,6
Troia	Mistral spa	Luglio 06	10	GE 1.5 SL	1500	77	61	15
Foggia	Fortore Energia	Dicembre 06	1	Enercon E33	330	33	50	0,33
S. Agata di Puglia	FRI-EL S.Agata	Dicembre 06	36	Vestas V80	2000	80	67	72
Pietramontecorvino	CO-VER Energia	Ottobre 06	3	Vestas V52	850	52	55	2,55
Troia	Daunia WIND	Giugno 07	18	Enercon E70	2300	70	85	41,4
Accadia	Lucky Wind	Luglio 07	4	Vestas V52	850	52	55	3,4
Poggio Imperiale	IVPC	Agosto 07	15	Vestas V80	2000	80	78	30
Roseto Valfortore	Fortore Energia	Agosto 07	6	RePower MM82	2000	82	79	12
Accadia	Lucky Wind	Ottobre 07	2	Vestas V52	850	52	55	1,7
Rocchetta S. Ant.	Fortore Energia	Novembre 07	10	Enercon E70	2000	70	64	20
Rocchetta S. Ant.	Fortore Energia	Novembre 07	13	Enercon E70	2300	70	64	29,9
Troia	Daneco spa	Dicembre 07	24	GE 1.5 SL	1500	77	61	36
Pietramontecorvino	Foster Wheeler	Luglio 08	24	RePower MM82	2000	82	78	48

SITO	OPERATORE	CONNESSIONE ALLA RETE	NUMERO AEROGENERATORI	MODELLO TURBINE	POTENZA AEROGENERATORI (kW)	DIAMETRO ROTORE (m)	ALTEZZA DELLA TORRE (m)	POTENZA IMPIANTO (MW)
	ICQ							
Candela	Tozzi SUD	Dicembre 08	15	Enercon E70	2300	71	64	34,5
Serracapriola	Tozzi SUD	Dicembre 08	21	Enercon E82	2000	82	85	42
Troia	ERG Renew	Gennaio 09	2	RePower MM82	2000	82	78	4
Faeto	Daunia Wind	Marzo 09	7	Enercon E82	2000	82	85	14
Ordonia	Alerion	Marzo 09	17	RePower MM92	2000	92	80	34
Faeto	ERG Renew	Aprile 09	12	Vestas V90	2000	90	80	24
Biccari	Fortore Energia	Agosto 09	6	Enercon E82	2000	82	85	12
S. Agata di Puglia	SER	Ottobre 09	9	Gamesa G80	2000	80	67	18
S. Agata di Puglia	SER	Ottobre 09	11	Gamesa G87	2000	87	67	22
S. Agata di Puglia	SER	Ottobre 09	12	Gamesa G52	850	52	65	10,2
Ordonia	Inergia	Novembre 09	13	Vestas V90	2000	90	80	26
Foggia	Umberto srl	Novembre 09	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
Foggia	Jackson srl	Novembre 09	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
S. Agata di Puglia	SER	Dicembre 09	19	Gamesa G52	850	52	44	16,15
Castelnuovo della Daunia	ICQ	Dicembre 09	15	Enercon E48	800	48	55	12
Ascoli Satriano	IVPC	Marzo 10	26	Vestas V90	1800	90	80	46,8
Ascoli Satriano	IVPC	Marzo 10	5	Vestas V90	3000	90	80	15
Lucera	Fortore Energia	Marzo 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Pietramontecorvino	Fortore Energia	Marzo 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Lucera	Fortore Energia	Marzo 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
S. Marco in Lamis	Fortore Energia	Marzo 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Rocchetta S. Ant.	Fortore Energia	Maggio 10	20	Enercon E82	2000	82	84	40
Lucera	DCF Energy srl	Giugno 10	1	Power Wind 56	900	56	71	0,9
Lucera	Pitta Energia spa	Giugno 10	1	Power Wind 56	900	56	71	0,9
Bovino	Michele	Novembre	1	Enercon	800	48	65	0,8

SITO	OPERATORE	CONNESSIONE ALLA RETE	NUMERO AEROGENERATORI	MODELLO TURBINE	POTENZA AEROGENERATORI (kW)	DIAMETRO ROTORE (m)	ALTEZZA DELLA TORRE (m)	POTENZA IMPIANTO (MW)
	Franzese srl	10		E48				
Lucera	Diomedea srl (fortore)	Novembre 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Creta Bianca	Noesis srl	Novembre 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Creta Bia	Ebrezza latina	Novembre 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Rocchetta S. Ant.	Tekno sigma	Novembre 10	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Cerignola	Cleanpower spa	Novembre 10	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
Cerignola	Cleanpower spa	Novembre 10	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
Foggia	Marcopolo engineering spa	Dicembre 10	2	Power Wind 56	900	56	71	1,8
Lucera	Pitta Energia spa	Dicembre 10	1	Power Wind 56	900	56	71	0,9
Ascoli Satriano	Libeccio srl	Dicembre 10	2	Power Wind 56	900	56	71	1,8
San Severo	Libeccio srl	Dicembre 10	1	Power Wind 56	900	56	71	0,9
Castelluccio dei Sauri	Wind SA	Gennaio 11	1	Enercon E53	800	53	73	0,8
Castelnuovo della Daunia	Edison Energie Speciali	1994	10	M30A	250	33	33	2,6
Castelnuovo della Daunia	NCD Divisione eolica	1999	2	VESTAS V44	600	44	45	1,2
Castelnuovo della Daunia	NCD Divisione eolica	2001	4	VESTAS V47	660	47	50	2,64
Alberona	Fortore Energia	2008	13	Enercon E82	2000	82	84	26
Biccari	Fortore Energia	2008	23	Enercon E82	2000	82	84	46
ROCCHETTA GIANNINA	SNIE	GENNAIO 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
Ascoli Satriano	Fortore Energia	FEBBRAIO 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
Candela	ALBA SRL	FEBBRAIO 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
STORNARELLA	GREEN WATER	MARZO 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
FOGGIA	PIM SRL	LUGLIO 2011	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
ORDONA	ALBA SRL	LUGLIO	1	ENERCON	800	53	73	0,8

SITO	OPERATORE	CONNESSIONE ALLA RETE	NUMERO AEROGENERATORI	MODELLO TURBINE	POTENZA AEROGENERATORI (kW)	DIAMETRO ROTORE (m)	ALTEZZA DELLA TORRE (m)	POTENZA IMPIANTO (MW)
		2011		E53				
MULINO D'ASCOLI	MULINO D'ASCOLI SRL	LUGLIO 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
CASALVECHIO DI PUGLIA	Cleanpower spa	LUGLIO 2011	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
Pietramontecorvino	MICHELANGELO SRL	AGOSTO 2011	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
TORREMAGGIORE	MICHELANGELO SRL	AGOSTO 2011	1	Leitwind LTW77	1000	77	65	1
ORDONA	EUROWIND SRL	AGOSTO 2011	15	GE 2,5-100	2500	100	100	37,5
Lucera	DCF Energy srl	AGOSTO 2011	1	POWERWIND 56	900	56	71	0,9
Cerignola	Fortore Agroenergie	AGOSTO 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
San Severo	Spiavento Srl	OTTOBRE 2011	1	ENERCON E53	800	53	73	0,8
Lucera	Pitta Energia spa	DICEMBRE 2011	1	Power Wind 56	900	56	71	0,9
Lucera	Pitta Energia spa	DICEMBRE 2011	1	Power Wind 56	900	56	71	0,9
San Marco in Lamis	Alerion	DICEMBRE 2011	3	RePower 3.4M 104	3370	104	78,5	10,11
Deliceto	Whysol	DICEMBRE 2011	1	Repower MM82	2050	92,5	98,5	2,05
Ascoli Satriano	Whysol	DICEMBRE 2011	6	Repower MM82	2050	92,5	98,5	12,3

**ALLEGATO 2: Elenco degli impianti eolici autorizzati in Provincia di Foggia nel 2009 – 2010 e 2011.**

COMUNE	POTENZA [MW]	DATA AUTORIZZAZIONE	NUMERO WTG AUTORIZZATI	POTENZA AEROGENERATORE [MW]
Ordona	26	19-gen-09	13	2
RosetoValfortore	4	23-nov-09	2	2
Ordona	37,5	19-gen-09	15	2,5
Bovino	50	02-apr-09	25	2
Volturino	25,2	24-feb-09	14	1,8
Deliceto	20	04-nov-09	10	2
Stornara	12	24-nov-10	6	2
Rignano Garganico	38,95	04-nov-10	19	2,05
Faeto	16	06-ott-10	8	2
Deliceto e Ascoli Satriano	24	29-apr-10	12	2
San Marco in Lamis	72,6	07-gen-10	22	3,3
Carapelle	22,5	29-nov-11	n.d.	n.d.
Manfredonia	17,5	02-mar-11	n.d.	n.d.
Deliceto	72	15-nov-11	24	3
Orta Nova	35	18-ott-11	14	2,5
Ascoli Satriano	47,5	18-ott-11	19	2,5
Ascoli Satriano	5	11-lug-11	n.d.	n.d.
Orta Nova	57,75	19-mag-11	21	2,75
Monteleone	28	02-mag-11	14	2
Carapelle	22,5	04-mag-11	9	2,5
Lucera	26	21-mar-11	13	2
Deliceto	18	09-mar-11	6	3
Candela	52	04-feb-11	26	2
Deliceto	36,8	21-gen-11	16	2,3

**ALLEGATO 3: Elenco degli impianti fotovoltaici autorizzati in Provincia di Foggia nel 2009 – 2010 e 2011.**

COMUNE	POTENZA [MW]	DATA AUTORIZZAZIONE
Foggia	16,9	02-dic-10
Foggia	5,987	24-nov-10
Troia	13,516	24-nov-10
Orta Nova	2,7	01-set-10
Foggia	16,9	10-set-10
Foggia	11,8	10-set-10
Foggia	12,7	10-set-10
Foggia	3	01-giu-10
Foggia	14,99	01-giu-10
Foggia	2	01-giu-10
Foggia	2,6	01-giu-10
Foggia	3,5	01-giu-10
Foggia	3	01-giu-10
Ascoli Satriano	5,04	21-mag-10
Manfredonia	6,6	06-mag-10
Ascoli Satriano e Deliceto	12,5	09-mar-11
San Giovanni Rotondo	8,02032	02-mag-11
Candela	9,987	11-lug-11
Cerignola	5,24	11-lug-11
Foggia	5,4	02-mar-11
Manfredonia	3,6	02-mar-11
Manfredonia	7,2	02-mar-11
Manfredonia	44	02-mar-11
Cerignola	14,969	29-giu-11
Manfredonia	6,82176	10-giu-11
San Giovanni Rotondo	8	02-mag-11
Orta Nova	2	01-mar-11
Manfredonia	49,977	22-feb-11
Foggia	9,997	21-gen-11
Troia	123	03-feb-11
Ortanova	7,352	03-feb-11
Apricena	7	03-feb-11

**ALLEGATO 4: Elenco degli impianti fotovoltaici installati in Provincia di Foggia al 31/12/2011 suddivisi per classe di potenza.**

		<b>1kW ≤ P ≤ 3 kW</b>	<b>3kW &lt; P ≤ 20 kW</b>	<b>20kW &lt; P ≤ 200 kW</b>	<b>200 kW &lt; P ≤ 1000 kW</b>	<b>P &gt; 1000 kW</b>	<b>TOTALE</b>
<b>ACCADIA</b>	Potenza installata [kW]	8,82	39,10	0,00	0,00	0,00	47,92
	Numero impianti	3	4	0	0	0	7
<b>ALBERONA</b>	Potenza installata [kW]	2,76	24,15	0,00	0,00	0,00	26,91
	Numero impianti	1	2	0	0	0	3
<b>ANZANO DI PUGLIA</b>	Potenza installata [kW]	14,74	25,55	0,00	0,00	0,00	40,29
	Numero impianti	5	4	0	0	0	9
<b>APRICENA</b>	Potenza installata [kW]	61,19	365,60	2.003,43	14.162,39	0,00	16.592,61
	Numero impianti	23	42	28	15	0	108
<b>ASCOLI SATRIANO</b>	Potenza installata [kW]	30,85	292,43	274,39	0,00	17.247,80	17.845,47
	Numero impianti	11	25	6	0	2	44
<b>BICCARI</b>	Potenza installata [kW]	14,09	126,66	0,00	1.968,98	0,00	2.109,72
	Numero impianti	5	13	0	2	0	20
<b>BOVINO</b>	Potenza installata [kW]	0,00	107,14	56,64	0,00	0,00	163,78
	Numero impianti		8	1	0	0	9
<b>CAGNANO VARANO</b>	Potenza installata [kW]	5,72	122,81	91,38	0,00	0,00	219,91
	Numero impianti	2	13	2	0	0	17
<b>CANDELA</b>	Potenza installata [kW]	34,48	205,18	211,26	993,60	0,00	1.444,52
	Numero impianti	12	20	4	1	0	37
<b>CARAPELLE</b>	Potenza installata [kW]	23,32	129,24	157,33	996,70	0,00	1.306,59
	Numero impianti	8	12	3	1	0	24
<b>CARLANTINO</b>	Potenza installata [kW]	5,39	5,40	0,00	0,00	0,00	10,79
	Numero impianti	2	1	0	0	0	3
<b>CARPINO</b>	Potenza installata [kW]	5,64	54,52	0,00	1.960,20	0,00	2.020,36
	Numero impianti	2	4	0	2	0	8
<b>CASALNUOVO MONTEROTARO</b>	Potenza installata [kW]	2,99	10,46	0,00	0,00	0,00	13,45
	Numero impianti	1	2	0	0	0	3
<b>CASALVECCHIO DI PUGLIA</b>	Potenza installata [kW]	0,00	87,08	89,52	989,46	0,00	1.166,06
	Numero impianti		10	1	1	0	12
<b>CASTELLUCCIO DEI SAURI</b>	Potenza installata [kW]	5,63	74,86	26,32	0,00	0,00	106,81
	Numero impianti	2	6	1	0	0	9
<b>CASTELLUCCIO VALMAGGIORE</b>	Potenza installata [kW]	28,89	15,24	0,00	0,00	0,00	44,13
	Numero impianti	10	3	0	0	0	13
<b>CASTELNUOVO DELLA DAUNIA</b>	Potenza installata [kW]	17,51	72,44	0,00	0,00	0,00	89,95
	Numero impianti	6	6	0	0	0	12
<b>CELENZA VALFORTORE</b>	Potenza installata [kW]	2,97	16,08	71,00	0,00	0,00	90,05
	Numero impianti	1	2	1	0	0	4

		1kW ≤ P ≤ 3 kW	3kW < P ≤ 20 kW	20kW < P ≤ 200 kW	200 kW < P ≤ 1000 kW	P > 1000 kW	TOTALE
<b>CERIGNOLA</b>	Potenza installata [kW]	73,18	743,65	2.708,47	16.618,80	0,00	20.144,11
	Numero impianti	26	76	33	17	0	152
<b>CHIEUTI</b>	Potenza installata [kW]	48,15	55,80	109,34	1.922,52	0,00	2.135,81
	Numero impianti	17	9	2	2	0	30
<b>DELICETO</b>	Potenza installata [kW]	10,73	31,95	49,68	0,00	0,00	92,36
	Numero impianti	4	2	1	0	0	7
<b>FAETO</b>	Potenza installata [kW]	5,94	4,20	0,00	0,00	0,00	10,14
	Numero impianti	2	1	0	0	0	3
<b>FOGGIA</b>	Potenza installata [kW]	184,54	2.458,47	3.679,81	38.052,98	71.420,07	115.795,86
	Numero impianti	71	234	61	42	11	419
<b>ISCHITELLA</b>	Potenza installata [kW]	2,94	45,87	270,82	0,00	0,00	319,63
	Numero impianti	1	6	3	0	0	10
<b>ISOLE TREMITI</b>	Potenza installata [kW]	0,00	18,40	0,00	0,00	0,00	18,40
	Numero impianti	0	1	0	0	0	1
<b>LESINA</b>	Potenza installata [kW]	52,98	134,55	67,68	2.965,21	0,00	3.220,42
	Numero impianti	19	22	1	3	0	45
<b>LUCERA</b>	Potenza installata [kW]	32,77	739,60	1.577,46	20.566,39	2.000,00	24.916,23
	Numero impianti	12	68	21	23	1	125
<b>MANFREDONIA</b>	Potenza installata [kW]	103,46	448,04	864,33	7.132,45	6.596,00	15.144,28
	Numero impianti	38	51	11	8	2	110
<b>MATTINATA</b>	Potenza installata [kW]	7,69	48,96	35,28	0,00	0,00	91,93
	Numero impianti	3	6	1	0	0	10
<b>MONTE SANT'ANGELO</b>	Potenza installata [kW]	29,48	90,89	137,96	499,80	0,00	758,13
	Numero impianti	11	7	3	1	0	22
<b>MONTELEONE DI PUGLIA</b>	Potenza installata [kW]	2,94	40,16	0,00	0,00	0,00	43,10
	Numero impianti	1	5	0	0	0	6
<b>MOTTA MONTECORVINO</b>	Potenza installata [kW]	0,00	34,72	0,00	0,00	0,00	34,72
	Numero impianti	0	2	0	0	0	2
<b>ORDONA</b>	Potenza installata [kW]	8,70	80,80	143,83	0,00	0,00	233,32
	Numero impianti	3	6	3	0	0	12
<b>ORSARA DI PUGLIA</b>	Potenza installata [kW]	2,99	181,52	183,44	312,38	0,00	680,33
	Numero impianti	1	17	4	1	0	23

		<b>1kW ≤ P ≤ 3 kW</b>	<b>3kW &lt; P ≤ 20 kW</b>	<b>20kW &lt; P ≤ 200 kW</b>	<b>200 kW &lt; P ≤ 1000 kW</b>	<b>P &gt; 1000 kW</b>	<b>TOTALE</b>
<b>ORTA NOVA</b>	Potenza installata [kW]	60,43	373,81	302,35	0,00	2.722,95	3.459,53
	Numero impianti	22	42	4	0	1	69
<b>PANNI</b>	Potenza installata [kW]	0,00	39,97	0,00	0,00	0,00	39,97
	Numero impianti	0	6	0	0	0	6
<b>PESCHICI</b>	Potenza installata [kW]	8,60	33,92	0,00	0,00	0,00	42,52
	Numero impianti	3	5	0	0	0	8
<b>PIETRAMONTECORVINO</b>	Potenza installata [kW]	8,82	56,92	0,00	984,48	0,00	1.050,22
	Numero impianti	3	7	0	1	0	11
<b>POGGIO IMPERIALE</b>	Potenza installata [kW]	23,68	68,38	0,00	0,00	0,00	92,06
	Numero impianti	8	8	0	0	0	16
<b>RIGNANO GARGANICO</b>	Potenza installata [kW]	6,00	43,23	212,19	1.752,28	0,00	2.013,70
	Numero impianti	2	3	3	2	0	10
<b>ROCCHETTA SANT'ANTONIO</b>	Potenza installata [kW]	26,25	80,40	432,25	1.984,02	0,00	2.522,92
	Numero impianti	9	10	9	2	0	30
<b>RODI GARGANICO</b>	Potenza installata [kW]	0,00	28,16	0,00	0,00	0,00	28,16
	Numero impianti	0	2	0	0	0	2
<b>ROSETO VALFORTORE</b>	Potenza installata [kW]	5,90	10,80	0,00	0,00	0,00	16,70
	Numero impianti	2	2	0	0	0	4
<b>SAN GIOVANNI ROTONDO</b>	Potenza installata [kW]	90,40	415,03	434,23	7.940,82	8.018,80	16.899,28
	Numero impianti	32	49	7	8	1	97
<b>SAN MARCO IN LAMIS</b>	Potenza installata [kW]	2,52	30,97	0,00	1.997,60	0,00	2.031,09
	Numero impianti	1	3	0	2	0	6
<b>SAN MARCO LA CATOLA</b>	Potenza installata [kW]	0,00	29,64	0,00	0,00	0,00	29,64
	Numero impianti	0	2	0	0	0	2
<b>SAN PAOLO DI CIVITATE</b>	Potenza installata [kW]	37,98	252,56	559,67	4.661,24	0,00	5.511,44
	Numero impianti	13	27	9	5	0	54
<b>SAN SEVERO</b>	Potenza installata [kW]	156,18	472,21	685,03	19.478,65	0,00	20.792,07
	Numero impianti	57	67	15	22	0	161
<b>SANNICANDRO GARGANICO</b>	Potenza installata [kW]	51,48	169,04	256,34	7.225,69	0,00	7.702,55
	Numero impianti	18	22	3	8	0	51
<b>SANT'AGATA DI PUGLIA</b>	Potenza installata [kW]	0,00	291,67	109,26	2.847,60	0,00	3.248,53
	Numero impianti	0	20	2	3	0	25

		<b>1kW ≤ P ≤ 3 kW</b>	<b>3kW &lt; P ≤ 20 kW</b>	<b>20kW &lt; P ≤ 200 kW</b>	<b>200 kW &lt; P ≤ 1000 kW</b>	<b>P &gt; 1000 kW</b>	<b>TOTALE</b>
<b>SERRACAPRIOLA</b>	Potenza installata [kW]	11,62	45,15	47,94	3.992,94	0,00	4.097,65
	Numero impianti	4	8	1	4	0	17
<b>STORNARA</b>	Potenza installata [kW]	23,33	178,49	50,69	7.825,46	0,00	8.077,96
	Numero impianti	8	20	1	8	0	37
<b>STORNARELLA</b>	Potenza installata [kW]	29,68	162,46	50,00	2.917,34	0,00	3.159,48
	Numero impianti	10	23	1	3	0	37
<b>TORREMAGGIORE</b>	Potenza installata [kW]	133,99	792,72	259,17	14.473,07	0,00	15.658,96
	Numero impianti	46	91	6	15	0	158
<b>TROIA</b>	Potenza installata [kW]	62,87	715,54	763,07	10.965,01	13.411,77	25.918,25
	Numero impianti	23	56	6	11	1	97
<b>VICO DEL GARGANO</b>	Potenza installata [kW]	17,44	19,67	0,00	0,00	0,00	37,11
	Numero impianti	6	4	0	0	0	10
<b>VIESTE</b>	Potenza installata [kW]	21,77	197,55	518,86	0,00	0,00	738,18
	Numero impianti	8	15	6	0	0	29
<b>VOLTURARA APPULA</b>	Potenza installata [kW]	0,00	10,12	0,00	0,00	0,00	10,12
	Numero impianti		1	0	0	0	1
<b>VOLTURINO</b>	Potenza installata [kW]	0,00	23,32	50,00	0,00	0,00	73,32
	Numero impianti	0	2	1	0	0	3
<b>ZAPPONETA</b>	Potenza installata [kW]	2,78	12,22	147,90	0,00	0,00	162,90
	Numero impianti	1	1	2	0	0	4
<b>TOTALE POTENZA</b>		<b>1.613,17</b>	<b>11.485,45</b>	<b>17.688,30</b>	<b>198.188,05</b>	<b>121.417,39</b>	<b>350.392,35</b>
<b>TOTALE IMPIANTI</b>		<b>579</b>	<b>1.186</b>	<b>267</b>	<b>213</b>	<b>19</b>	<b>2.264</b>

Fonte: ns. elaborazione su dati GSE - Atlasole