

Piano Strutturale del Comune di Livorno
Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale

Redatto ai sensi dell'art. 24 della LRT 10/2010 e ss.mm.ii.

APPENDICE ALL'ALLEGATO 3

**La produzione di energia nel Comune di Livorno
Il consumo di energia nel Comune di Livorno**



Predisposto da:

Maggio 2018

La produzione di energia nel Comune di Livorno

Impianti di produzione energetica alimentati da fonti non rinnovabili

Nel comune di Livorno è presente una centrale di produzione di energia elettrica da fonti fossili (olio combustibile) che dal 2013 non è più in esercizio ed un impianto di termovalorizzazione dei rifiuti.

Centrale Termoelettrica ENEL Produzione – Marzocco, Livorno

La centrale è un impianto tradizionale con 2 gruppi da 155 MW ciascuno per una potenza totale di 310 MW. L'impianto è dotato di un deposito oli minerali costituito da 2 serbatoi da 20.000 m3 ciascuno e complessivamente occupa un'area di circa 13 ettari. Dal 2009 al 2013 è stata destinata a coprire le punte di richiesta in rete (centrale di riserva). Nel febbraio del 2012 l'impianto è entrato in servizio per fronteggiare l'emergenza scaturita dalla ridotta disponibilità di gas in ambito internazionale ed è stato incluso tra quelli deputati a questo scopo anche per il 2013. Conseguentemente nel 2012 si è avuta una riduzione della produzione di energia elettrica di oltre il 97% rispetto al 2004 (le ore di funzionamento sono state di 872) ed un forte calo dei consumi di olio combustibile e delle emissioni.

Il 24/5/2010 ha ottenuto l'Autorizzazione Integrata Ambientale ministeriale con prescrizione dell'adeguamento alle migliori tecnologie, in particolare impiego di olio combustibile con tenore di zolfo inferiore a 0,3% e limiti alle emissioni in atmosfera per abbattere dal 30 al 60% le concentrazioni medie giornaliere di SO₂, NO_x, polveri e CO.

Il 12 marzo 2015 il Ministero dello Sviluppo Economico, a valle del parere positivo di Terna, ha accettato la richiesta inoltrata da ENEL il 22 dicembre 2014 di rinunciare all'esercizio dell'impianto dichiarando indisponibili tutti i gruppi di produzione. ENEL ha individuata la società di consulenza economica Nomisma come coordinatrice del progetto di riqualificazione della ex centrale e di valorizzazione del sito per trovare una destinazione d'uso diversa dalla produzione di energia elettrica.

		2000	2004	2009	2012	2014
Produzione netta (GWh)		1.708	1.126	267	47	0
Consumo Olio Combustibile (tep)		395.950	277.327	108.879	15.517	0
Gasolio (tep)			304	890	1.011	0
Efficienza media impianto (tep/MWh)		0,232	0,247	0,411	0,352	0
Emissioni (t/anno)	SO ₂	11.457	4.989	82	872	0
	NO _x	2.593	1.765	71	305	0
	Polveri	536	68	3	14	0
Emissioni medie (ton/GWh)	SO ₂	6,71	4,43	1,74	3,26	0
	NO _x	1,52	1,57	1,51	1,14	0
	Polveri	0,31	0,06	0,06	0,05	0

Fonte: ENEL Produzione

Il PAES non ha incluso la Centrale ENEL nei calcoli dei bilanci energetici né degli inventari delle emissioni, in quanto la metodologia considerata per l'elaborazione di tali inventari (prevista dalla Commissione Europea e dall'Ufficio del Patto dei Sindaci¹) prende in esame solo gli impianti che soddisfano i seguenti criteri:

- l'impianto non deve essere incluso nel sistema europeo per lo scambio di quote di emissioni (EU ETS – European Union Emissions Trading Scheme);
- l'impianto deve avere una potenza ≤ 20 MW termici (per i combustibili fossili e biomassa) o ≤ 20 MW elettrici (per impianti ad energia rinnovabile, quali eolico o solare)².

Impianto di termovalorizzazione A.A.M.P.S. S.p.A. – Livorno

		2000	2004	2009	2012	2014
Potenza installata (MW)		3,20	6,67	6,67	6,67	6,67
Produzione netta energia elettrica (GWh)		5,5	18,6	24,2	36,4	35,2
Produzione netta energia termica (GWht)		32,74	92,26	112,22	154,2	154,1
Combustibile utilizzato - CDR (tep)		8.694	16.047	18.655	24.056	23.614
Ore di funzionamento		4.963	6.849	5.335	7.478	7.383
Efficienza media impianto (tep/MWh)		1,581	0,863	0,771	0,661	0,671
Emissioni SO ₂ (ton/anno)		8,6	1,0	0,6	0,0	0,0
Emissioni NO _x (ton/anno)		54,8	54,5	47,3	73,0	59,5
Emissioni Polveri (ton/anno)		2,4	1,0	0,5	0,8	0,0
Emissioni medie (ton/GWh)	SO ₂	1,57	0,05	0,0	0,03	0,00
	NO _x	9,92	2,93	2,0	1,95	1,69
	Polveri	0,43	0,05	0,0	0,02	0,00

Fonte: A.A.M.P.S. S.p.A.

A.A.M.P.S. ha ottenuto ad ottobre 2007 l'Autorizzazione Integrata Ambientale provinciale per la realizzazione di una terza linea dell'impianto di termovalorizzazione della potenza elettrica nominale di 10,7 MW, alimentata a CDR (combustibile da rifiuti), con un consumo annuo di 71.850 ton ed una produzione elettrica annua stimata di 80,3 GWh (rendimento elettrico netto del 23%). Al momento è previsto il superamento della realizzazione della terza linea dell'impianto.

¹ Fonte: SEAP Guidelines

² Questo criterio si basa sull'ipotesi che impianti di piccole dimensioni soddisfano la domanda locale di elettricità, mentre impianti grandi producono elettricità per la rete nazionale. Solitamente l'autorità locale ha maggiore controllo sui piccoli impianti che su quelli grandi, le cui emissioni sono controllate dall'EU ETS.

Impianti di produzione energetica alimentati con fonti rinnovabili

Installazioni solare termico

Anno	n. installazioni	Mq installati	Produzione energia termica (MWht)
2012	265	1.635,4	1.503
2014	265	1.635,4	1.503

Fonte: elaborazione dati EALP e Comune Livorno

Installazioni solare fotovoltaico

Anno	n. impianti installati	Potenza Totale (kW)	Produzione Energia Elettrica (MWh)
2012	465	8.280	10.350
2014	552	9.390	11.951

Fonte: GSE

Centrale Biogas AAMPS presso discarica Vallin dell'Aquila, Livorno

La centrale produce energia elettrica da biogas estratto dalla fase di post gestione della discarica di rifiuti urbani di Vallin dell'Aquila attraverso un motore a combustione interna da 600 kW (ridotto a 300 kW nel 2013). La captazione del biogas riduce le emissioni diffuse di metano e CO₂ dalla discarica. La diminuzione della produzione energetica è conseguenza del calo fisiologico della produzione di metano dai corpi di discarica considerato che i conferimenti sono cessati nel 2006 ed è prevista la chiusura entro il 2016.

	2002	2004	2009	2012	2014
Potenza installata (MW)	0,30	0,36	0,60	0,60	0,60
Produzione annua energia elettrica netta (GWh)	1,43	2,40	1,43	0,13	0,76
Produzione annua energia termica (MWht)	9,41	13,51	11,53	0,9	5,1
Combustibile usato (tep) - Biogas	651	935	743	55	327
Ore annue di funzionamento	4.903	7.183	5.031	840	4.679
Efficienza media impianto (tep/MWh)	0,455	0,390	0,520	0,423	0,433
Emissioni SO ₂ (tonn/anno)	-	-	0,25	0,07	0,1
Emissioni NO _x (tonn/anno)	2,1	3,3	1,09	0,8	1,8
Emissioni Polveri (tonn/anno)	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00

Fonte: A.AM.P.S. S.p.A.

La produzione totale di energia elettrica nel 2014 è stata di 48 GWh (al 2012 era 94 GWh); nel 2004 ammontava a 1.147 GWh e si è ridotta del 96%. La produzione elettrica da rifiuti incide per il 73%, quella da fonti rinnovabili per il 27% ed è più che quintuplicata nel periodo 2004 - 2014.

Complessivamente la produzione di energia da solare termico, fotovoltaico e biogas è di 14,2 GWh (12 GWh nel 2012 e 2,4 GWh nel 2004).

Il consumo di energia del comune di Livorno

Di seguito si riporta il bilancio dei consumi di energia finali per gli anni 2004, 2012 e 2014.

2004 (valori in MWh)	Civile	Trasporti	Agricoltura	Industria	Totale	%
Prodotti petroliferi	21.467	1.577.844	39.334	114.528	1.753.174	55%
Gas naturale	677.146	5.605	-	159.307	842.057	27%
Energia Elettrica ³	417.555	-	644	146.231	564.429	18%
Energie Rinnovabili	8.123	-	12	2.815	10.950	0%
Totale consumi finali di energia	1.124.290	1.583.449	39.991	422.881	3.170.611	

2012 (valori in MWh)	Civile	Trasporti	Agricoltura	Industria	Totale	%
Prodotti petroliferi	15.626	1.193.474	6.355	30.084	1.245.539	45%
Gas naturale	613.126	21.191	-	291.992	926.309	33%
Energia Elettrica	438.202	-	802	123.686	562.691	20%
Energie Rinnovabili	10.060	43.294 ⁴	16	2.416	55.785	2%
Totale consumi finali di energia	1.077.014	1.257.959	7.173	448.178	2.790.324	

2014 (valori in MWh)	Civile	Trasporti	Agricoltura	Industria	Totale	%
Prodotti petroliferi	12.775	1.266.718	9.861	4.048	1.293.403	50%
Gas naturale	574.692	21.295	-	112.951	708.938	28%
Energia Elettrica	407.894	-	819	99.424	508.136	20%
Energie Rinnovabili	11.667	51.446	25	2.516	65.654	3%
Totale consumi finali di energia	1.007.027	1.339.460	10.705	218.939	2.576.131	

Fonte: elaborazione EALP su dati Terna, Ministero Sviluppo Economico, GSE, AAMPS

³ Dalla voce "Energia elettrica" è esclusa l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (fotovoltaico e biogas), valorizzata con il fattore 1 TEP = 11,6222 MWh, che è compresa nella voce "Energie rinnovabili" e che include anche l'energia termica prodotta da pannelli solari.

⁴ A partire dal 1° gennaio 2012 i biocarburanti immessi in consumo devono rispettare i requisiti di sostenibilità previsti dalla direttiva 2009/28/EC sulle fonti rinnovabili (art. 33 co. 3 D.Lgs. 28/2011).

I consumi finali di energia si sono ridotti tra il 2004 ed il 2014 di 594.480 MWh pari al 18,7%, solo nel biennio 2012 – 2014 del 7,7%.

Consumi settore civile

I consumi del settore civile (residenziale più terziario) sono diminuiti tra il 2004 ed il 2014 di 117.263 MWh (meno 10%); nel biennio 2012 – 2014 la riduzione è stata di 69.987 MWh.

I consumi di combustibili destinati al riscaldamento (prodotti petroliferi + metano) sono diminuiti tra il 2004 ed il 2014 di 111.146 MWh (meno 16%); nel biennio 2012 – 2014 il calo è stato di 41.285 MWh (meno 6,5%). Per il periodo 2012 - 2020 è stata prevista una riduzione dei consumi di energia per riscaldamento di 36.590 MWh/anno (5%), cioè meno rispetto a quanto raggiunto al 2014.

Sulla riduzione di tali consumi è da valutare sia l'influenza del miglioramento dell'efficienza, indotta anche dai controlli sugli impianti termici, sia l'incremento delle temperature medie nei mesi invernali nel 2014 rispetto al 2012.

Il rendimento medio di combustione, come desunto dalle autodichiarazioni degli impianti termici raccolte da EALP per conto del Comune e pari a circa l'80% degli impianti, evidenzia i seguenti valori:

- 2012 - 2013: media 84%
- 2014 - 2015: media 86%
- 2016 - 2017: media 92%

Pertanto, la riduzione dei consumi di combustibili del 6,5% tra il 2012 ed il 2014 è dovuta per il 2% al miglioramento dell'efficienza e per il rimanente (4,5%) all'aumento delle temperature invernali. Questo è confermato dai dati disponibili dal Consorzio LAMMMA sulle temperature medie climatiche mensili (°C) che evidenziano un aumento di alcuni °C:

mese	2012	2014
gennaio	6,6	9,2
febbraio	7,5	9,7
marzo	10,1	11,9
novembre	12,4	13,1
dicembre	9,7	9,9

Se tale riduzione sarà confermata nel prossimo biennio, in fase di monitoraggio ed aggiornamento al 2016 si procederà a rivedere la previsione di consumo energetico al 2020.

Anche i consumi di energia elettrica tra il 2012 ed il 2014 sono diminuiti, di 30.308 MWh (-7%). Il ricorso alle fonti rinnovabili, ed in particolare al solare fotovoltaico, nello stesso periodo è incrementato di 1.607 MWh (più 16%).

Consumi settore trasporti

I consumi del settore trasporti sono diminuiti tra il 2004 ed il 2014 di 234.989 MWh (meno 15%).

Si registra per contro un aumento tra il 2012 – 2014 di 81.501 MWh (più 6,5%), legato in gran parte ad un maggior uso dell'auto privata rispetto al mezzo pubblico come evidenziato

dal dato sulla domanda di passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante che è sceso da 71 a 60,4 (meno 15%), valore più basso degli ultimi 10 anni.

Consumi settore industria

I consumi del settore industria sono diminuiti tra il 2004 ed il 2014 di 203.942 MWh (meno 48%). Se tra il 2004 ed il 2012 erano aumentati di 25.297 (più 6%), nel biennio 2012 – 2014 la riduzione è stata di 229.239 MWh (meno 51%), principalmente a causa della crisi del comparto industriale livornese e della conseguente ristrutturazione.

Intensità energetica

Il calcolo dell'intensità energetica, che misura la quantità di energia necessaria (MWh) ad una collettività per produrre una unità di ricchezza (1 milione di euro), evidenzia l'incidenza del miglioramento dell'efficienza nell'impiego dell'energia.

I consumi finali di energia dell'area Livorno - Collesalveti sono diminuiti tra il 2004 ed il 2014 del 18%, da 3.599.455 a 2.952.934 MWh. Tale riduzione è imputabile per:

- il 6% alla riduzione del PIL, conseguente alla contrazione delle attività economiche che si è avuta in particolare tra il 2008 ed il 2014,
- il 12% ad un effettivo miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali, cioè al conseguimento di risparmi di energia a parità di servizi e comfort nelle attività del settore civile, industriale e dei trasporti.

Incidenza sui consumi di energia della produzione locale di energia

La produzione di energia a livello comunale non è sufficiente a soddisfare le richieste complessive dei diversi settori: nel 2004 copriva il 36 % dei consumi, nel 2014 solo il 2%.

L'apporto della produzione da energie rinnovabili è trascurabile essendo pari allo 0,6%. L'incidenza delle fonti rinnovabili sui consumi di energia è del 3% se si considerano anche gli utilizzi di biocarburanti nei consumi per il trasporto (era dello 0,3% nel 2004 e del 2% nel 2012).

		2004	2012	2014
Produzione energia elettrica - centrale ENEL Marzocco	MWh	1.126.000	47.000	0
Produzione energia elettrica - termovalorizzatore	MWh	18.600	36.400	35.200
Produzione energia elettrica - fotovoltaico	MWh	-	10.350	11.951
Produzione energia elettrica - biogas	MWh	2.400	130	760
Produzione energia - solare termico	MWh	-	1.503	1.503
Totale Produzione energia Livorno	MWh	1.147.000	95.383	49.414
Consumi finali di energia	MWh	3.170.611	2.790.324	2.576.131
Incidenza Produzione energia su Consumi finali	%	36,2	3,4	1,9
<i>di cui fonti non rinnovabili</i>	%	<i>36,1</i>	<i>3,0</i>	<i>1,4</i>
<i>di cui fonti rinnovabili</i>	%	<i>0,1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,6</i>

Il consumo di Energia Elettrica

Nelle tabelle seguenti sono riportati i consumi di energia elettrica al 2004, 2012 ed al 2014 per settore d'impiego, nonché l'incidenza del singolo settore sui consumi complessivi.

I valori sono espressi in MWh.

Anno	Agricoltura	Domestico	Industria	Terziario	Totale
2004	656	176.392	149.046	249.202	575.296
2012	818	176.650	126.101	270.110	573.679
2014	844	165.226	101.939	252.833	520.842

Fonte: ENEL Distribuzione

Anno	Agricoltura	Domestico	Industria	Terziario
2004	0,1	30,6	25,9	43,3
2012	0,1	30,8	22,0	47,1
2014	0,2	31,7	19,6	48,5