



COMUNE DI BARLETTA

PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI

PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E
MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE



Studio Tecnico
Ing. Riccardo Fusiello

Andria 76123 - via Ferrucci, 127 - tel. 348.3540942 - fusielliccardo@virgilio.it

[Fondo rotativo Kyoto di cui al decreto interministeriale n. 66 del 14 aprile 2015 e D.M. n. 40 del 22.06.2016]

ISTITUTO SCOLASTICO STATALE "G. MODUGNO"

Scuola Primaria

Piazza Ofanto - 76121 - Barletta (BT)

PROGETTO ESECUTIVO :

Ing. Riccardo FUSIELLO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Vito VACCA

DIREZIONE LAVORI :

COORDINATORE PER LA SICUREZZA :

Ing. Riccardo FUSIELLO

REDAZIONE :

Ing. Riccardo FUSIELLO

EMISSIONE :

REVISIONE :

PROGETTO ESECUTIVO

EG 01.01

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

TAVOLA

AGOSTO 2017



1. PREMESSE

La presente relazione è riferita al progetto esecutivo di efficientamento energetico della scuola primaria "G.Modugno" – V° Circolo Didattico Statale sita in Barletta (BT) alla via Ofanto e redatto secondo quanto previsto dalle Linee guida del Fondo rotativo di cui al decreto interministeriale n.66 del 14 aprile 2015 e D.M. n. 40 del 22.02.2016 - Fondo Kyoto per l'efficientamento energetico degli edifici scolastici.

In tali Linee Guida è previsto che gli edifici oggetto di intervento rispettino i requisiti e i limiti dell'art. 4, comma 1, lett. b) del Decreto Interministeriale n. 66 del 14 aprile 2015 per quanto concerne i requisiti tecnici e i costi unitari dichiarati in fase di presentazione della domanda di candidatura al Fondo Kyoto.

Pertanto, nella proposizione degli interventi di riqualificazione dell'edificio scolastico di seguito descritti si è tenuto conto non solo di soluzioni migliorative sotto il profilo energetico ma soprattutto anche degli importi economici occorrenti per soddisfare tali requisiti.





2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DEL PROGETTO

Il Comune di Barletta è un comune italiano di 94.722 abitanti, capoluogo insieme ad Andria e Trani della provincia di Barletta-Andria-Trani, in Puglia.

Il territorio comunale fa parte del bacino della valle dell'Ofanto e, oltre ad essere bagnato dall'omonimo fiume, che funge amministrativamente come linea dividente tra Barletta e Margherita di Savoia, ne ospita anche la foce.

La città sorge sulla costa 5 km a sud-est dalla foce dell'Ofanto ed è ubicata su di un bassopiano che varia dai 10 ai 30 metri sul livello del mare mentre il territorio comunale risulta compreso tra i 0 e i 158 metri sul livello del mare determinando così un'escursione altimetrica pari a 158 metri. Il centro abitato si estende per una lunghezza da est ad ovest di circa 6 km, una larghezza da nord a sud di circa 2 km ed un perimetro di circa 13 km. Confina, da nord in senso antiorario, con i comuni di Margherita di Savoia, che dista circa 13,6 km dal centro abitato; Trinitapoli, a circa 17,4 km; San Ferdinando di Puglia, a circa 19,6 km; Canosa di Puglia, a circa 22,2 km; Andria, a circa 11,3 km; Trani, a circa 13 km.

Morfologicamente, il territorio comunale è caratterizzato da un'altimetria discendente dall'entroterra verso il mare e presenta un rilevante salto di quota solo a ridosso delle antiche mura urbiche, dove l'area intra moenia è posta a un livello superiore, che varia dai cinque ai sette metri, rispetto a quella sottostante, caratterizzata progressivamente verso il mare da arenili, litoranea e spiaggia.





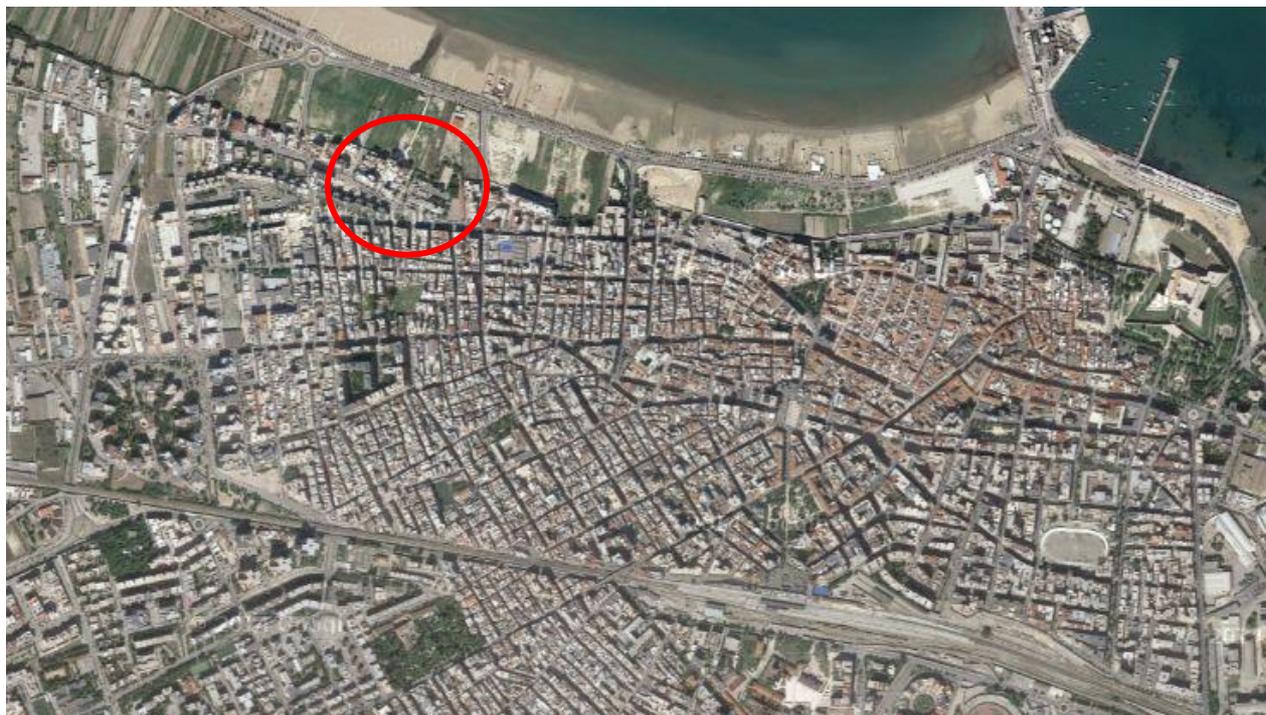
3. RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELL'EDIFICIO

Il plesso scolastico in oggetto risale agli anni novanta quando sono stati ultimati i lavori di trasformazione e mutamento della originaria destinazione d'uso a macello per la quale la struttura è stata realizzata negli anni ottanta. La stessa struttura, dunque, risulta costruita precedentemente all'emanazione della Legge n° 10/91 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". E' quindi evidente la convenienza ad intervenire su questo tipo di edifici per ridurre le dispersioni termiche verso l'esterno.

L'Istituto scolastico "G. Modugno", nell'ambito del V° Circolo Didattico del Comune di Barletta, è collocato a nord rispetto al centro Città in prossimità della litoranea di ponente nella zona ex Macello Comunale.

L'edificio è costituito da un'unica zona termica (fatta eccezione dell'alloggio del custode) servita da una sola centrale termica posta in terrazzo e composta da tre caldaie montate in serie.

Nell'immediato seguito si riportano due ortofoto rappresentanti rispettivamente la localizzazione del plesso scolastico "G. Modugno" oggetto di intervento nel tessuto urbano e la sua conformazione planimetrica.



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Vista Ortofoto





Scuola Statale Primaria G. Modugno – Vista Ortofoto in dettaglio

La scuola accoglie circa 650 persone tra alunni di età compresa tra i 5 e i 12 anni, e addetti ai lavori quali docenti e collaboratori esterni per attività extrascolastiche.

4

Di seguito sono riportate alcune viste fotografiche dell'edificio scolastico:



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Prospetto principale fronte strada (Sud-ovest)





Scuola Statale Primaria G. Modugno – Prospetto laterale (Nord-ovest)



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Prospetto posteriore fronte mare (Nord-est)

5



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Prospetto laterale (Sud-est)





Scuola Statale Primaria G. Modugno – Cortile interno

Il plesso scolastico, costituito da 25 aule, si sviluppa su tre superfici: piano seminterrato, piano rialzato e primo piano. In pianta ha forma a "C".

Il piano seminterrato con altezza netta di 2,80 mt è adibito a riserva idrica, locale autoclave e ripostiglio.





Scuola Statale Primaria G. Modugno – Piano seminterrato e locale autoclave

Il piano rialzato, con altezza netta di 3,00 mt, ad eccezione della palestra alta 8 mt e la zona per attività integrative alta 4,20 mt, è posto ad una quota di 60 cm circa dal piano campagna, contiene gli uffici, la biblioteca, n. 10 aule, la mensa, n. 4 ambienti per le attività di interciclo, la palestra con gli spogliatoi, la sala per le attività integrative e parascolastiche, servizi igienici e disimpegni vari.



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Atrio di ingresso e palestra

Il primo piano, con altezza netta di 3,00 mt posto ad una quota di 4,00 mt circa dal piano campagna, contiene n. 15 aule, n. 6 ambienti per le attività di interciclo, servizi igienici e l'alloggio custode.



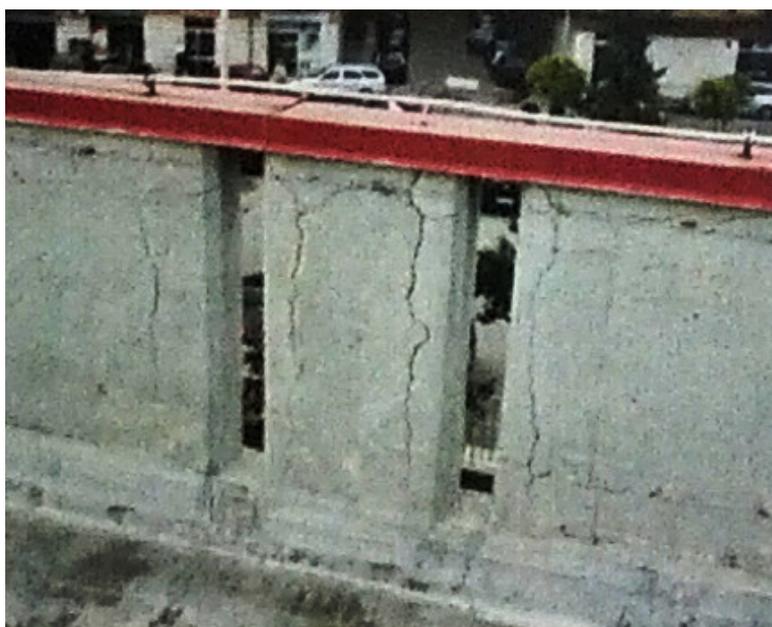


Scuola Statale Primaria G. Modugno – Corridoio e aula tipo

La struttura portante è in c.a. e c.a.p., la superficie utile, secondo i dati di progetto, è di 4.122 mq circa, il volume totale di 15.533 mc. Il complesso scolastico è completato da scale di sicurezza con struttura portante in acciaio e vasca idrica.

Nel complesso l'immobile è in un precario stato di conservazione che si dettaglia nell'immediato seguito.

Per quanto concerne i parapetti di copertura, gli stessi presentano rigonfiamenti e distacchi con evidenti fenomeni di ossidazione dei ferri di armatura e ciò a discapito anche della impermeabilizzazione delle coperture.



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Degrado intonaco - cls





Le coperture stesse dei blocchi edilizi costituenti il plesso scolastico risultano in forte stato di degrado con evidenti fenomeni di infiltrazioni nei locali sottostanti.



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Impermeabilizzazioni coperture

9

La centrale termica è piuttosto obsoleta seppur in buono stato di manutenzione. Il sistema di regolazione è del tipo on-off con programmazione ad orario e controllo sulla temperatura di mandata del fluido termoconvettore.



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Centrale termica

Studio Tecnico

Ing. Riccardo Fusiello



Ing. Riccardo **FUSIELLO**
Via Ferrucci, 127 - Andria (BT)
Tel. 348.3540942 - P.IVA 07306860722
e-mail: fusielloriccardo@virgilio.it



Gli infissi dell'intero complesso scolastico sono di diversa tipologia principalmente a doppio vetro con sistema di apertura ad ante scorrevoli o a vasistas. Nella maggior parte dei casi, gli stessi infissi risultano vetusti e non idonei a garantire un livello adeguato di confort abitativo dei locali sia dal punto di vista acustico che da quello termo-igrometrico. In quasi tutti i casi, infatti, sono completamente assenti le guarnizioni e sono ravvisabili visibili fenomeni di condensa all'interno dell'intercapedine del doppio vetro.



Scuola Statale Primaria G. Modugno – Serramenti

L'impianto elettrico, con idonei interruttori differenziali installati a monte dei circuiti, è a norma ed è dotato di regolare impianto di messa a terra costituito da (1) conduttori di terra in rame delle sezioni di 50 – 35 – 25 – 16 mmq nonché conduttori contenuti negli stessi cavi e tubi di alimentazione; (2) connessioni costituite da morsetti, bulloni e capicorda; (3) dispersori costituiti da profilati metallici zincati a croce sezionabili ed ispezionabili (trecce in rame nude interrate ad anello intorno allo stabile protetto).

L'impianto di scariche atmosferiche posto a protezione dell'edificio scolastico, invece, è costituito da piattine in ferro zincato delle sezioni di 90 mmq e tracce in rame nude delle sezioni di 50 mmq e n. 26 profilati metallici zincati sezionabili ed ispezionabili (trecce in rame nude interrate ad anello interno a tutta la superficie protetta).

Per quanto concerne, poi, l'impianto di illuminazione, lo stesso è caratterizzato dalla presenza di corpi illuminati di tipo a plafoniera con tubi a neon.





Scuola Statale Primaria G. Modugno – Sistemi di illuminazione con tubi a neon

Nel complesso l'edificio non risulta perfettamente adeguato alle esigenze di confort termico per l'utilizzo a cui è destinato ai sensi della vigente normativa.

Le motivazioni specifiche della candidatura del plesso "G. Modugno" ad edificio da riqualificare sono riconducibili sostanzialmente ai seguenti aspetti:

1. appare senza dubbio un edificio di utilità sociale e culturale in quanto si tratta di agire su un edificio frequentato da un numero consistente di utenti per nove mesi all'anno;
2. l'edificio, pur non presentando forti problemi di conservazione delle strutture, rifacendosi a "consuetudini costruttive" di epoca differente dall'attuale, presenta debolezze dal punto di vista delle prestazioni energetiche e della sostenibilità. Dalle indagini effettuate in fase di redazione dello studio di fattibilità, infatti, sono emerse delle anomalie nell'insieme edificio-involucro-impianto che provocano problemi di discomfort degli ambienti indoor oltre che ingenti dispersioni e consumi tali da determinare un livello energetico prestazionale del manufatto non accettabile secondo quanto disposto dalle vigenti leggi in materia;
3. l'intervento di efficientamento porterà a vantaggi consistenti in termini di risparmio e contenimento dei consumi a favore di uno degli edifici più dispendiosi per le casse del Comune di Barletta data la sua grande estensione.





4. STRUTTURA ED OBIETTIVI DEL PROGETTO: DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO

Il progetto di efficientamento energetico proposto prevede in generale i seguenti interventi (meglio dettagliati e descritti nelle Relazioni specialistiche, nelle Tavole di progetto e nel C.S.A.):

Interventi sulle superfici Vetrate:

- sostituzione di tutte le superfici vetrate delle aule e degli altri infissi dei corridoi del plesso scolastico con infissi ad elevata efficienza termica in PVC e vetro camera del tipo 3+3-15-3+3 basso emissivo, realizzate con disegno analogo a quello attuale al fine di non alterare le caratteristiche architettoniche dei prospetti (compreso l'adeguamento delle soglie di tutti gli infissi che consentono l'accesso al lastrico solare di primo piano il cui livello verrà rialzato a seguito del montaggio del tetto rovescio con isolante e pavimento galleggiante);
- fornitura di sistemi di schermatura dalla radiazione solare (tende) da installare all'interno delle aule su tutti gli infissi;

Interventi sull'involucro opaco:

- Pulire la membrana bituminosa al fine di rimuovere oli, grassi, sporco e in generale, qualsiasi altro materiale che possa compromettere l'adesione del successivo primer, e rimuovere la polvere presente mediante aspirazione o getti d'aria. La membrana deve essere perfettamente asciutta prima di proseguire alla sua ispezione e nel caso di eventuali danneggiamenti presenti, quali sbollature, lacerazioni e distacchi, eseguire la riparazione prima di procedere all'applicazione del primer.
- Applicazione sulle superfici orizzontali e sui risvolti verticali esistenti di un impregnante pronto all'uso a base di resine sintetiche in solvente del tipo PRIMER BI. L'applicazione del primer può essere effettuata a pennello, a rullo o a spruzzo con airless, con pompe tipo Taiver Gold 10.000, ugello da 0,021 pollici. Eseguire la posa della membrana impermeabilizzante in un tempo compreso tra 2 e 4 ore dalla stesura del primer (con temperatura compresa fra +15°C e +25°C). Evitare di procedere alla preparazione del piano di posa in condizioni ambientali non ottimali quali forte umidità, pioggia e gelo.





- Sulle superfici, preparate come sopra indicato (e che dovranno essere perfettamente asciutte), procedere, con l'applicazione in continuo, su tutte le superfici della copertura precedentemente trattate, della membrana del tipo **PURTOP 400 M** (membrana poliureica ibrida bicomponente), in un tempo compreso tra 2 e 4 ore dalla stesura del primer, a seconda delle condizioni ambientali di applicazione per 2,0 mm. di spessore e comunque a seconda dello stato del supporto.
- Applicazione sullo strato impermeabile di pannelli in polistirene espanso estruso battentato di spessore pari a 10 cm, posati a secco e ben accostati (in genere presentano bordi con incastri maschio-femmina) con densità non inferiore a $35\div 40 \text{ kg/m}^3$. Le lastre devono essere sempre posate sfalsate e gli elementi più corti della metà della lunghezza devono essere collocati verso il centro della copertura. L'incastro maschio-femmina permette la formazione di una superficie continua su tutta la copertura.
- Applicazione a secco sulle lastre di uno strato di tessuto non tessuto in polipropilene avente grammatura minima di 300 g/m^2 , con sovrapposizioni minime di 10 cm e risvoltato sui verticali perimetrali.
- Fornitura e posa in opera di pavimentazione in quadrotti di cemento di dimensioni cm 40x40 armati rifiniti sulla faccia vista con ghiaia di fiume e applicati a secco su basette in PVC semirigido per una tipologia praticabile

Interventi sugli impianti:

- sostituzione dei vecchi ventilconvettori con altri a più alto rendimento energetico di emissione termica a bassa rumorosità completi di mobile di copertura, pannello di comando velocità incorporato, filtro aria, batteria per acqua calda, ventilatore tangenziale e termostato ambiente.
- Installazione di riduttori di flusso su tutti i sistemi di erogazione idrica presenti nell'edificio;
- Installazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura non praticabile per una potenza totale di picco di 30,00 kW con display remoto fotovoltaico indoor/outdoor a led del tipo T-SUN4 della Tech.





- Sostituzione di lampade luminose a fluorescenza di diametri vari, con tubi LED T8, lunghezze fino a 900 mm e potenza di 21 W e intensità luminosa fino a 2100 lumen

Tutti gli interventi in progetto, peraltro, non alterano in nessun modo l'aspetto interno ed esterno dell'edificio in quanto sono stati previsti a totale integrazione architettonica.

Deve piuttosto evidenziarsi che le caratteristiche di "avanguardia", pensate per questo progetto di efficientamento energetico rispetto alle attuali tecniche e modalità di costruzione tipiche dell'edilizia residenziale e terziaria, rappresenteranno certamente un valido esempio per la comunità sia per la possibilità di diffusione dei risultati ottenuti sia per la replicabilità degli interventi.





5. DEFINIZIONE DEI COSTI DI INTERVENTO

Per la realizzazione delle opere in progetto è previsto un **complessivo importo** di **€ 707.482,51** per lavori ed **€ 13.471,43** per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

Ai fini della quantificazione economica delle opere relative allo stato di progetto è stato effettuato un computo metrico estimativo degli interventi. A tal fine ci si è riferiti (1) al Listino prezzi della Regione Puglia anno 2017, (2) all'elenco prezzi 2/2013 dell'ARIAP – Associazione Regionale Ingegneri ed Architetti di Puglia – (3) al Listino Prezzi 2011 del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche – Puglia e Basilicata, oltre che (4) a prezzi basati su indagini di mercato ed opportune analisi dei prezzi unitari condotte ai sensi dell'art. 32 del D.P.R. 207/2010.





6. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto è stato redatto in conformità ai seguenti regolamenti di legge:

- Legge Regionale – Regione Puglia n. 19 del 10 luglio 2006 *“Disciplina del sistema integrato dei servizi sociali per la dignità e il benessere delle donne e degli uomini in Puglia”*, pubblicato sul B.U.R.P. n. 87 del 12 luglio 2006;
- Regolamento Regionale n. 4 del 18 gennaio 2007 *“Disciplina del sistema integrato dei servizi sociali per la dignità e il benessere delle donne e degli uomini in Puglia”*, pubblicato sul B.U.R.P. n. 87 del 22 gennaio 2007;
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 *“Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”*;
- D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 *“Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli spazi e servizi pubblici”*.
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 *“Legge quadro sull'inquinamento acustico”*;
- D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303 *“Norme generali per l'igiene del lavoro”*;
- D.M. 30-11-1983 *“Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”*;
- Legge Regionale 23 novembre 2005, n.15 – *“Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”*;
- Legge n. 373 del 30 aprile 1976 *“Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici”*;
- Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 *“Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”*;
- D. Lgs. n. 311/2006 *“Disposizioni correnti ed integrazioni al d. lgs. 192/2005”*;
D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 *“Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”* e sue modifiche ed integrazioni, con riferimento al decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26/06/2009 *“Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”*;
- Legge Regionale n. 13 del 13 giugno 2008 *“Norme per l'abitare sostenibile”*.





- D.G.R. n. 2155 del 23.09.2011 “*Linee guida in tema di finanziamento di interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio del settore terziario*”
- L.R. 31/2008 “*Norme in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti in materia ambientale*”

