



## LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO E DI EFFICIENZA ENERGETICA

### Liceo Scientifico Statale “A.Gallotta”

Via Caduti di Bruxelles - 84025 Eboli (SA)

**PON FESR 2007-2013 Asse II**  
**“Qualità degli Ambienti Scolastici”**  
Obiettivo C “Ambienti per l’Apprendimento” 2007-2013

## PROGETTO ESECUTIVO

Sez III Art. 33 DPR 5 Ottobre 2010 N. 207 e s.m.i.

Elaborato E02

## RELAZIONE TECNICA GENERALE

Il tecnico progettista  
Ing. Biagio D’Amato

Il RUP  
Dott. Prof. Scelza Angelo

Rev. 00



Data \_\_\_\_.

# LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO E DI EFFICIENZA ENERGETICA

## Liceo Scientifico Statale “A.Gallotta”

Via Caduti di Bruxelles - 84025 Eboli (SA)

### RELAZIONE TECNICA GENERALE

sez III art. 25 D.P.R. 05/10/2010, n. 207

#### PREMESSA

Il Programma Operativo Nazionale (PON) “*Ambienti per l'apprendimento*” a titolarità del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) finanziato con il Fondo Sociale di Sviluppo Regionale (FESR) concerne gli interventi sulle strutture per migliorare la funzionalità degli istituti scolastici.

In particolare l'Asse II del PON “*Ambienti per l'apprendimento*”, Obiettivo C, riguarda la “*Qualità degli ambienti scolastici*” e finanzia progetti finalizzati alla riqualificazione degli edifici scolastici in relazione all'efficienza energetica, alla messa a norma degli impianti, all'abbattimento delle barriere architettoniche, alla dotazione di impianti sportivi e al miglioramento dell'attrattività degli spazi negli Istituti di istruzione statali del Primo e del Secondo Ciclo, per il triennio 2010-2013.

In conformità a quanto previsto dall'avviso Congiunto Prot. AOODGAI/ 7667 del 15.06.2010 e s.m.i. emesso dal MIUR e dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, l'istituto scolastico Liceo Scientifico “A. Gallotta” di Eboli, congiuntamente alla Amministrazione Provinciale presentava la propria candidatura per la realizzazione di piani di intervento a valere sull'Asse II del PON “*Ambienti per l'Apprendimento*”.

Il presente progetto riguarda gli interventi ammessi a finanziamento che saranno descritti nei paragrafi successivi e ricadono nelle seguenti categorie di azioni dell'Obiettivo operativo C del PON:

C1 - Interventi per il risparmio energetico;

C3 - Interventi per aumentare l'attrattività degli istituti scolastici;

C4 - Interventi per garantire l'accessibilità a tutti gli istituti scolastici;

## **INQUADRAMENTO TERRITORIALE CONSISTENZA**

L'edificio, sede del liceo intitolato ad "Antonio Gallotta", oggetto di intervento, dal 2001, ha sede in Eboli alla via caduti di Bruxelles, nella zona sud-ovest della città: si tratta in generale di un'area urbana abbastanza sviluppata anche se marginale, con presenza di altri edifici scolastici, alcuni insediamenti di tipo commerciale, ed edifici a carattere residenziale.

La costruzione, interamente circondata da cortili e giardino di pertinenza esclusiva, è stata realizzata nell'ultimo decennio ed è costituita da telai in cemento armato e solai latero-cementizi. Si presenta con una forma ad "L" con il lato più lungo costituito da quattro piani fuori terra ed il più corto costituito da tre livelli. Al piano terra si trovano le aule, gli uffici amministrativi, la biblioteca ed una sala riunioni mentre ai piani successivi si trovano aule e laboratori.

Affiancato al lato più corto dell'edificio principale c'è un ulteriore corpo ad un sol piano dove trova collocazione l'auditorium con struttura in acciaio. Sul lato sud del lotto c'è il blocco della palestra e quello degli spogliatoi.

## **COMPATIBILITA' URBANISTICA, AMBIENTALE, IDROGEOLOGICA E SISMICA**

### **Compatibilità urbanistica**

In base al Piano Regolatore Generale vigente approvato con Decreto del Presidente della Provincia prot.n. 16533 del 30/04/2003 pubblicato sul B.u.r.c. n.22 del 19/05/2003, l'area della scuola ricade in zona omogenea "B: agglomerati urbani recenti - B<sub>2</sub>: di completamento". Pur trattandosi di una zona omogenea non direttamente destinata ad edilizia scolastica gli interventi di progetto sono compatibili con le prescrizioni dello strumento urbanistico vigente relative a tale zona.

### **Compatibilità ambientale: vincoli ambientali**

Per quanto attiene tali vincoli si è fatto ricorso agli allegati ed alle carte tematiche del PTR approvato con legge della regione Campania n. 13 del 13 ottobre 2008 e s.m.i..

Si è inoltre fatto riferimento alle cartografie Rete natura 2000 e Aree protette "Progetto Natura" del Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

#### **✓ Vincoli paesaggistici decreto legislativo n. 42/2004**

La zona del comune di Eboli interessata dai lavori non sono presenti aree di tutela paesistica individuate per decreto ministeriale, aree PUT e aree PTP.

#### **✓ Vincoli natura 2000 - aree SIC, ZPS, Ramsar e IBA**

L'Area interessata dall'intervento non è individuata tra le aree definite SIC e ZPS e non sono presenti Aree Ramsar e Iba.

#### **✓ Aree destinate a parchi statali - riserva naturale statale - parco regionale riserva naturale regionale l.r. 33/93-**

Il territorio non è caratterizzato dalla presenza di altre aree naturali protette.

- ✓ **Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 artt. 6 e 20 - art. 2, comma 3, d.lgs. n. 128 del 2010 e s.m.i. – VIA, VAS, IPPC, AUA**

La tipologia delle opere in oggetto non rientra tra quelle riportate nell'Allegato II del D.Lgs n. 152 e la regione Campania con L.R n.1/2008 ha stabilito l'esclusione dall'autorizzazione unica (AUA) per le installazioni fotovoltaiche su tetti, della potenza minore o uguale a 100 kW elettrici.

#### **Compatibilità ambientale: vincolo idrogeologico e PSAI**

- ✓ **vincolo idrogeologico R.D. 3273 del 1923 e legge R.C. n 11/96 e s.m.i.**

L'area non è interessata dal vincolo di cui alla suddetta legge

- ✓ **Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Sele**

in base alla perimetrazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) l'area oggetto di intervento è classificata come riportato di seguito:

- **Pericolosità da frana:** l'area dei lavori è perimetrata come Area "Pericolosità potenziale: P\_utr1"
- **Rischio frana:** l'area dei lavori è perimetrata come Area a "Rischio potenziale: R\_utr2"
- **Rischio Idraulico:** l'area dei lavori non rientra nel perimetro a rischio
- **Pericolosità Alluvione:** l'area dei lavori non rientra nel perimetro a rischio

Gli interventi di progetto sono compatibili con le prescrizioni riportate nelle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (P.S.A.I.) per il territorio del bacino interregionale del Sele pubblicate sul BURC n.65 dell'8/10/2012.

#### **Compatibilità sismica**

Secondo l'OPCM n. 3274 del 20/03/2003 il comune di Eboli è classificato come zona sismica di categoria 2 e pertanto la esecuzione di eventuali strutture portanti dovrà essere denunciata al Genio Civile con deposito dei necessari atti prima della loro esecuzione.

### **DESCRIZIONE STATO DI FATTO**

Gli interventi di cui al presente progetto possono riassumersi in due categorie che interesseranno esclusivamente le seguenti parti di fabbricato: il tetto, per il posizionamento dell'impianto fotovoltaico, un locale tecnico che sarà adibito all'alloggiamento degli inverter e l'auditorium, di cui appresso si fornisce descrizione.

L'attuale auditorium di forma triangolare, come riportato nei grafici allegati al progetto, posto a piano terra, a servizio dell'Istituto, si presenta particolarmente fatiscente e carente di adeguamenti rispondenti alle vigenti normative in materia di risparmio energetico e abbattimento delle barriere architettoniche.

L'intera area è coperta da un sistema strutturale composto da elementi metallici a traliccio (orizzontali e verticali) che reggono pannelli isolanti a doppia lamiera grecata e strato di isolante interno ed è illuminata da lastre in plexiglass trasparente sagomate e fissate ai tralicci metallici. L'area è ubicata sul lato sud dell'edificio scolastico e confina sui due lati chiusi con il cortile scolastico mentre sul lato nord è servito da un ampio corridoio aperto a livello del piano terra.

L'area misura circa 230 mq ed è sottoposta di circa 1.40 metri rispetto al livello del piano terra ed è alta circa 5.20 m. Il dislivello è superato mediante gradinate e rampe di scale che rendono funzionale lo spazio dell'auditorium, allo stato adibito per lo svolgimento di attività di intrattenimento.

Da una analisi dello stato attuale emerge una evidente condizione di degrado dovuta:

- alle infiltrazioni di acque meteoriche dalla copertura, in particolare dagli elementi in plastica sagomati lungo la struttura a traliccio
- a fenomeni di umidità di contatto e di risalita lungo le pareti perimetrali dei lati sud ed est
- ad una cattiva coibentazione termica

Le perdite di acqua si verificano principalmente, come detto in precedenza, in corrispondenza dei punti di raccordo tra la copertura a lamiera ed il plexiglass sui tralicci. Si riscontra altresì il deterioramento delle pareti controterra interessate dal fenomeno di umidità: sono infatti presenti delle macchie marcate a carattere abbastanza permanente, che al tatto risultano bagnate e contraddistinte da aloni che limitano sulla superficie delle zone tondeggianti, caratteristica dell'umidità alternante. Le pareti interessate dal fenomeno presentano notevoli efflorescenze e l'intonaco risulta particolarmente poroso rendendo assai negativo l'effetto estetico generale dell'ambiente.

Il tetto del fabbricato che ospiterà l'impianto fotovoltaico è di forma regolare, tutto in piano e ricoperto da membrana impermeabile in discreto stato di conservazione. Per accedervi è necessario attraversare la sala polifunzionale posta al terzo piano del fabbricato, ad oggi non utilizzata a fini didattici.

## **REGOLE E NORME TECNICHE**

I principali riferimenti normativi cui ci si attiene per la progettazione e l'esecuzione delle trasformazioni necessarie si riferiscono a quelli relativi all'edilizia scolastica, alla salute e alla sicurezza negli ambienti di lavoro (comprese le norme per la prevenzione degli incendi), agli impianti tecnologici in generale, all'accessibilità per il superamento/eliminazione delle barriere architettoniche, al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici.

## DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Gli interventi cui si riferisce il presente progetto, nell'ambito dell'Obiettivo operativo C e delle Azioni C-1, C-3, C-4, sono finalizzati alla riqualificazione dell'edificio scolastico in relazione all'efficienza energetica, alla messa a norma degli impianti, all'abbattimento delle barriere architettoniche, e prevedono la realizzazione degli interventi descritti di seguito e suddivisi in base alle categorie di azioni previste dall'obiettivo C del PON "Ambienti per l'Apprendimento":

E' prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico a servizio della scuola al fine di ridurre il consumo energetico annuo e quindi la spesa dal punto di vista elettrico: l'impianto fotovoltaico permetterà la produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità (effetto fotovoltaico), costituito principalmente dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione. L'impianto fotovoltaico di cui trattasi, sarà di tipo grid-connected, con allaccio a trifase in bassa tensione. Lo stesso avrà una potenza totale pari a 100.000 kW e una produzione di energia annua pari a 122 599.47 kWh (equivalente a 1 225.99 kWh/kW), derivante da 400 moduli installati sulla copertura dell'edificio scolastico e che occuperanno una superficie di circa 650 m<sup>2</sup>, ed è composto da 2 generatori. La struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici sarà costituita da un telaio in alluminio costituito da cavalletti e binari longitudinali, direttamente agganciato alla copertura esistente. Il quadro di parallelo ed interfaccia, e i due generatori con i relativi inverter, troveranno alloggiamento nel locale di accesso al tetto e saranno disposti come riportato nella tavola grafica di progetto T.12. In copertura è previsto altresì il rifacimento della membrana impermeabilizzante esistente con una di spessore mm 4.

Per le caratteristiche e le specifiche tecniche si rimanda all'elaborato El.02 relazione specialistica e di calcolo impianto FV

Per quanto attiene gli interventi da effettuarsi nell'area auditorium, si è proceduto a partire considerando che le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio possono essere ridotte adottando componenti (opachi e vetrati) a bassa trasmittanza termica e riducendo al massimo le dispersioni attraverso eventuali ponti termici. Dunque si è ritenuto indispensabile intervenire con una strategia complessiva di isolamento termico, che prevede sia la realizzazione di un vespaio areato che isoli la costruzione dal terreno che la coibentazione dell'intera struttura. Per quanto attiene quest'ultima i materiali da utilizzare per l'intervento sono stati definiti tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico e compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.) e saranno posti come segue:

1. membrana impermeabilizzante autoadesiva costituita da membrana di bitume polimero elastomerico di grosso spessore, armato da un tessuto non tessuto di poliestere composto stabilizzato con fibre di vetro di spessore 3 mm, Euroclasse di resistenza al fuoco E,
2. isolante termico a base di soluzione polimerica, autoestinguente, laminata in continuo fra due cartongeltri bitumati di spessore 60 mm comprensiva di guaina in poliestere di spessore 3 mm, reazione al fuoco Euroclasse F,
3. membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 4 mm di spessore misurato sulla cimosa, autoprotetta con scaglietta di ardesia, certificata con Agreement/DVT dell'I.T.C.-CNR. classificata in Euroclasse E di reazione al fuoco (EN13501-1).

A seguito del suddetto intervento, venendosi a coprire gli elementi di plexiglass trasparente, importante fonte di luce dell'area in oggetto, si è ritenuto indispensabile operare un taglio nella lamiera grecata perimetrale per il posizionamento di serramenti esterni. Gli infissi, di misura m 1.20x2.00, a due ante con vetro antinfortunistico sia lato interno che lato esterno a due ante, saranno realizzati in alluminio con taglio termico per garantire una migliore tenuta nei confronti delle dispersioni termiche e risolvere il problema del ponte termico in corrispondenza dei serramenti.

I profilati a "taglio termico", infatti, si basano sul principio dell'interruzione della continuità del metallo attraverso l'inserimento di un opportuno materiale a bassa conducibilità termica in corrispondenza di una camera interna al profilato. Il sistema più diffuso consiste nell'iniettare una schiuma poliuretanica all'interno del profilato estruso e provvedere alla successiva asportazione meccanica di strisce dell'estruso.

L'intervento nell'area auditorium prevede altresì il riempimento della parte interrata, per una superficie complessiva di circa 230 mq e altezza di 1.10 m, come riportato nelle tavole di progetto, che avverrà con la creazione di un vespaio areato realizzato mediante elementi modulari in polipropilene rigenerato mutuamente collegati. Tale sistema sarà composto da una griglia di base a quattro bracci, da tubi in PVC di altezza variabile e da casseri a base quadrata con forma a cupola ribassata, atti a ricevere il getto in opera inglobante un'armatura di ripartizione e collegamento. Il vuoto sanitario risultante sarà adibito alla ventilazione della fondazione. Per quanto attiene le specifiche tecniche si può far riferimento alla relativa tavola di progetto allegata.

L'intervento nella suddetta area prevede la realizzazione dell'impianto elettrico da collegarsi alla rete esistente principale, inoltre al fine di migliorare la fruibilità dell'istituto scolastico ed adeguarlo alla normativa per l'abbattimento delle barriere architettoniche è prevista la realizzazione di pedana di raccordo in grigliato zincato tipo ORSOGRIL e profilati metallici, da realizzarsi tra il livello di calpestio della struttura principale e la nuova area, interessata dall'intervento di sopraelevazione.

## VALUTAZIONE DEI COSTI CON RIFERIMENTO A PRONTUARI PRESTABILITI

Le valutazioni dei costi sono state fatte con riferimento al Prezziario vigente nella Regione Campania, adottato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 25 del 29/01/2013, pubblicata sul BURC n. 9 del 6 Febbraio 2013, oltre che Nuovi Prezzi derivanti da Analisi NP o da indagini di mercato.

## CONCLUSIONI

Operando secondo le modalità proposte è ragionevolmente possibile ottenere gli obiettivi di seguito elencati:

- riqualificare e rivitalizzare alcune aree per favorire una fruizione più ampia e diversificata della scuola,
- messa a norma degli impianti scolastici in relazione al contenimento energetico;
- consentire alle principali componenti edilizie un livello di efficienza ottimale.

Il Tecnico Progettista

Ing. Biagio D'Amato

