



Società Energetica Lucana
energia & natura



Patto dei Sindaci
Un impegno per l'energia sostenibile

Gorgoglione



Piano di Azione per l'Energia Sostenibile

Gruppo di lavoro

Comune

GORGOGLIONE

Sindaco

Giuseppe Filippo

Responsabile Ufficio Tecnico

Gagliardi Donato Vincenzo

Coordinamento Patto dei Sindaci

Provincia di

Matera

Presidente

Francesco De Giacomo

Coordinamento e Assistenza Tecnica

Società Energetica Lucana S.p.A.

Presidente

Ignazio Petrone

Direttore Tecnico

Ing. Massimo Scuderi

Referente Amministrativo

D.ssa Michela Pinto

Referente Tecnico

Ing. Angelo Pepe

Sommario

INTRODUZIONE	9
1 STRATEGIA GENERALE	10
1.1 FINALITÀ, OBIETTIVI E “VISION” DEL PAES	10
1.2 ASPETTI ORGANIZZATIVI.....	11
1.2.1 <i>Il ruolo della Struttura di Coordinamento</i>	12
1.2.2 <i>Il ruolo della Società Energetica Lucana</i>	13
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	14
2.1 CENNI STORICI	14
2.2 IL CONTESTO TERRITORIALE.....	15
2.3 GLI ASPETTI CLIMATICI	15
2.4 IL CONTESTO DEMOGRAFICO.....	16
2.5 IL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO.....	18
3 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (BEI).....	20
3.1 LA RACCOLTA DATI.....	20
3.1.1 <i>Banche dati e sistemi di stima</i>	22
3.1.2 <i>ECORegion</i>	23
3.1.3 <i>Consumi Energia elettrica</i>	24
3.1.4 <i>Consumi Gas naturale</i>	25
3.1.5 <i>Consumi Biomasse</i>	26
3.1.6 <i>Consumi Gpl</i>	27
3.1.7 <i>Consumi nei Trasporti</i>	27
3.2 ANALISI IMPIANTI DA FONTE RINNOVABILE INSTALLATI	30
3.2.1 <i>Fotovoltaico</i>	30
3.2.2 <i>Installazioni Eoliche</i>	31
3.3 I FATTORI DI EMISSIONE	33
3.4 L’INVENTARIO DEI CONSUMI E DELLE EMISSIONI	37
3.4.1 <i>Individuazione dei settori energetici</i>	37
3.4.2 <i>Il bilancio energetico e di CO₂ dell’amministrazione pubblica</i>	39
3.4.3 <i>Edifici Privati</i>	41
3.4.4 <i>Terziario</i>	42
3.4.5 <i>Rifiuti</i>	42

3.5	L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI	47
4	IL PIANO D'AZIONE.....	48
4.1	OBIETTIVI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI E SETTORI DI INTERVENTO	48
4.2	IL PIANO D'AZIONE	49
4.3	SCHEMI E FONTI DI FINANZIAMENTO.....	50
4.3.1	<i>Fondi nazionali</i>	50
4.3.2	<i>Fondi regionali</i>	54
4.3.3	<i>Fondi Comunali</i>	56
5	LE AZIONI	57
5.1	RIQUALIFICAZIONE IMMOBILI COMUNALI.....	57
5.1.1	<i>Elenco delle strutture considerate</i>	57
5.1.2	<i>Struttura e composizione degli edifici considerati</i>	59
5.1.3	<i>Metodologia utilizzata e scelta degli interventi</i>	70
5.1.4	<i>Confronto prestazioni energetiche e Analisi degli investimenti</i>	83
5.2	RIQUALIFICAZIONE IMMOBILI PRIVATI	90
5.2.1	<i>Scelta dell'edificio campione</i>	90
5.2.2	<i>Analisi costi/benefici e proposte di intervento</i>	92
5.3	RIQUALIFICAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	97
5.3.1	<i>Il piano di consistenza dell'illuminazione pubblica</i>	97
5.4	IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU STRUTTURE PUBBLICHE	100
5.4.1	<i>Identificazione immobili oggetto dell'intervento</i>	100
5.4.2	<i>Descrizione impianti esistenti</i>	100
5.4.3	<i>Descrizione impianti realizzabili</i>	103
5.5	IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI PRIVATI.....	104
5.6	IMPIANTI SOLARI TERMICI SU EDIFICI PRIVATI	105
5.7	IMPIANTI EOLICI	107
5.7.1	<i>Analisi da mappe del vento</i>	107
5.7.2	<i>Descrizione impianti e stima producibilità</i>	108
5.8	MOBILITÀ SOSTENIBILE	111
5.8.1	<i>Collegamenti e viabilità</i>	111
5.8.2	<i>Azioni relative al trasporto comunale</i>	112
5.9	RACCOLTA DIFFERENZIATA E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI	113
6	SCHEDE D'AZIONE IN SINTESI	116
6.1	AZIONE 1 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL MUNICIPIO DI GORGOGNONE	116
6.2	AZIONE 2 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEL COMPLESSO SCOLASTICO	117
6.3	AZIONE 3 – RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI DEI PRIVATI	118
6.4	AZIONE 4 – INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU EDIFICI RESIDENZIALI	119

6.5	AZIONE 5 – INSTALLAZIONE DI SOLARE TERMICO SU STRUTTURE PRIVATE	120
6.6	AZIONE 6 – INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU STRUTTURE PUBBLICHE	121
6.7	AZIONE 7 – RIQUALIFICAZIONE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE	122
6.8	AZIONE 8 – INSTALLAZIONI DI ENERGIA DA FONTE EOLICA.....	123
6.9	AZIONE 9 – RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEL SETTORE DEI TRASPORTI	124
6.10	AZIONE 10 – RIDUZIONE DELLE EMISSIONI PRODOTTE DA RIFIUTI	125
7	RINGRAZIAMENTI.....	126
8	ALLEGATI.....	127
8.1	ALLEGATO 1 - INVENTARIO BASE DEI CONSUMI DI ENERGIA (MWH/ANNO)	127
8.2	ALLEGATO 2 - INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (tCO ₂ /ANNO).....	128
8.3	ALLEGATO 3 - PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE	129
8.4	ALLEGATO 4 - PLANIMETRIA DELL’ABITATO CON EPOCHE STORICHE DI COSTRUZIONE.....	130
8.5	ALLEGATO 5 - PLANIMETRIA PUBBLICA ILLUMINAZIONE	131

INTRODUZIONE

L'Unione Europea il 9 marzo 2007 ha varato il documento "Energia per un mondo che cambia", con il quale si impegnava unilateralmente a ridurre le proprie emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020, aumentando nel contempo del 20% il livello di efficienza energetica e del 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico. Nel 2009, poi, tali affermazioni di principio sono state trasformate in direttive del "Pacchetto Legislativo Clima-Energia 20-20-20" (-20% di riduzione di CO₂, + 20% di aumento dell'efficienza energetica, 20% di energia da fonti rinnovabili), con le quali si prevede in forma vincolante per gli stati membri dell'Unione Europea di raggiungere, con orizzonte temporale al 2020, una riduzione dei consumi del 20% di CO₂, la copertura di una quota pari al 20% del fabbisogno con fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 20%.

In particolare per la riduzione di emissione di CO₂, la Commissione Europea con la Direzione Generale Energia, il 29 gennaio 2008, nell'ambito della seconda edizione della Settimana europea dell'energia sostenibile (EUSEW 2008), ha lanciato il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors), un'iniziativa per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale, un "movimento volontario" tra le città europee aderenti al fine di migliorare in maniera significativa l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili negli ambienti urbani, dove le politiche e le misure inerenti alcuni settori chiave, come i trasporti e l'edilizia, risultano più importanti e collegati al territorio sul quale esplicano la loro azione amministrativa le autorità locali che questi settori gestiscono ed organizzano.

Il Comune di Gorgoglione ha presto aderito al Patto dei Sindaci, condividendo gli obiettivi del Patto e con la profonda convinzione che bisogna sviluppare una nuova politica nel settore dell'energia per permettere ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità ed i vantaggi derivanti da un uso diverso e più intelligente delle risorse esistenti.

Il complesso delle attività e delle misure da impostare fino a raggiungere gli obiettivi (insieme con il loro impatto in termine di costi, attori coinvolti, localizzazione, risorse, obiettivi di risparmio energetico, investimento, responsabilità assegnate ed arco temporale) è quanto deve essere contenuto nel Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES, acronimo italiano dell'acronimo inglese SEAP – Sustainable Energy Action Plan), la cui redazione discende dalla firma del Patto dei Sindaci.

La struttura di supporto al Patto dei Sindaci è la Provincia di Potenza, mentre il supporto tecnico per la stesura del documento è stata affidata alla Società Energetica Lucana, società in "house" della regione Basilicata.

Il Comune di Gorgoglione ha aderito all'iniziativa "Patto dei Sindaci" con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 26 del 26/09/2012.

1 STRATEGIA GENERALE

1.1 Finalità, obiettivi e “vision” del PAES

Se c'è un documento che, meglio di altri, valorizza la grande transizione dell'economia e della società dei paesi europei verso l'energia rinnovabile questo è certamente il PAES o Piano d'azione per l'Energia Sostenibile che dir si voglia.

Simbolo e definizione di un nuovo modo di mettere l'accento sulla parola investimento, dell'affermarsi di una via “alta” di sviluppo che sappia pianificare una crescita sostenibile e compatibile con le risorse finite del pianeta, il PAES è uno strumento straordinario di cui il Comune di Gorgoglione attraverso il suo sindaco Giuseppe Filippo si è voluto dotare.

Il PAES ridefinisce infatti i rapporti che collegano i cittadini alle amministrazioni pubbliche, gli investimenti provenienti da fonti europee con l'ambiente, il paesaggio con l'energia, l'economia con la cultura: un nuovo modo di rivedere e ridefinire il posto in cui si vive.

Se il grande impianto petrolchimico o di estrazione di materia energetica con i suoi rumori con le sue ciminiere fumanti, costituisce una icona del passato di ancor breve durata, negli ultimi anni e soprattutto in Italia, grazie a strumenti quali il conto energia, il conto termico, le tariffe omnicomprendenti i certificati bianchi e altri incentivi, si sono affermati, grazie alla crescente consapevolezza dei problemi connessi con i cambiamenti climatici in atto, un modello di pianificazione energetica sostenibile.

Noi abbiamo delle zone interne della Basilicata abbandonate o in via di abbandono, ma ricche di vento, di sole, di acqua e di boschi. Abbiamo perciò una sfida da realizzare. Lo sviluppo delle energie rinnovabili è una delle sfide più importanti che abbiamo di fronte.

L'obiettivo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile è così quello di definire questi interventi che il Comune intende realizzare, per raggiungere entro il 2020 la riduzione di almeno il 20% dei gas serra emessi sul proprio territorio, questo rispetto all'anno base scelto come anno di riferimento (2009).

Per tale fine sarà pertanto di fondamentale importanza dare il massimo contributo affinché si realizzino edifici sostenibili con tecnologie d'avanguardia, che sfruttano risorse rinnovabile come gli impianti fotovoltaici e il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria o che si preoccupano dell'isolamento termico degli edifici, utilizzando anche sistemi a biomasse per il riscaldamento che rappresentano quest'ultime una risorsa significativa del territorio.

Come già evidenziato i cambiamenti saranno affrontati e portati avanti attraverso il contributo della popolazione per la formazione di un PAES efficiente e innovativo.

La particolare “Vision” del comune di Gorgoglione è così quella puntata sulla crescita nel campo dello sviluppo sostenibile, attraverso il largo uso di energia rinnovabile sia da parte del pubblico che del privato, partendo dalla valorizzazione delle risorse naturali (vento, sole e biomasse forestali) in un contesto energetico innovativo ed efficiente, con abitazioni private e strutture pubbliche a bassa produzione di CO2.

1.2 Aspetti organizzativi

Sinteticamente il PAES può essere suddiviso in quattro fasi:

1. Fase organizzativa;
2. Fase di pianificazione;
3. Fase di realizzazione;
4. Fase di monitoraggio.

Il primo passo del PAES è l'impostazione del processo con l'identificazione degli organi e delle responsabilità di ciascuno, cioè l'organizzazione dei diversi settori dell'Amministrazione Pubblica in un contesto di energy management e il coinvolgimento degli stakeholder. Questi ultimi sono tutti quegli organi che influenzano sul PAES come fornitori e consumatori di energia e anche chi possiede e controlla informazioni risorse e competenze per l'implementazione delle misure. Il livello base del coinvolgimento è quello dell'informazione e della formazione sulle opportunità rappresentate dalle iniziative di efficienza energetica ed in particolare di quelle allo studio all'interno del PAES. Il livello di coinvolgimento più ampio è quello della partecipazione piena degli stakeholder alla definizione e costruzione di specifiche azioni del PAES.

Il comune di Gorgoglione aderendo al Patto dei Sindaci si impegna, quindi, a raggiungere gli obiettivi previsti per il 2020. Per fare ciò bisogna svolgere un lavoro di sensibilizzazione e coinvolgimento dei cittadini alle tematiche energetiche che consentirà di raggiungere livello di auto sostenibilità energetica. Il cittadino deve comprendere che una produzione di energia da fonti rinnovabili e azioni mirate al risparmio energetico possono contribuire ad un risparmio economico, oltre alla salvaguardia dell'ambiente. Per questo bisogna che l'Amministrazione punti sulla crescita sociale ed economica della comunità, al fine di garantire anche una visione futura migliore per le prossime generazioni.

In definitiva, l'amministrazione comunale si deve portare all'attenzione dei cittadini l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili in realtà quotidiane e domestiche in quanto l'obiettivo primario è quello di promuovere la riqualificazione degli edifici e la realizzazione di piccoli impianti rinnovabili diffusi, al servizio dei cittadini.

A questo proposito il Comune di Gorgoglione si impegna a presentare alla popolazione, prima dell'Approvazione in Consiglio Comunale, il "Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile" con il fine di coinvolgere la popolazione al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

La fase centrale prevede l'elaborazione dei dati per la compilazione del BEI (inventario base delle emissioni) e la progettazione del sistema d'azione per raggiungere gli obiettivi fissati per il 2020. Il BEI è uno strumento essenziale che introduce al PAES attraverso la raccolta di dati dei fattori inquinanti e la quantificazione di CO₂ presenti nel territorio. È dunque molto importante raccogliere bene i dati al fine di ottenere un PAES solido ed efficiente e aggiornare i dati ottenuti negli anni successivi ai provvedimenti presi. La compilazione di tale inventario viene effettuato considerando un anno in particolare definito "anno base", se si seguono le linee guida redatte dal Patto dei sindaci per la stesura del PAES l'anno base da considerare è il 1990, se i dati di tale anno non dovessero risultare attendibili, si dovrebbero prendere in considerazione i dati del primo anno con informazioni attendibili. Nel territorio lucano l'anno base per la raccolta di dati è il 2009.

I settori coinvolti nel BEI sono i seguenti settori di attività:

- Edifici comunali, attrezzature/impianti;
- Edifici, attrezzature/impianti di terzi (non comunali);
- Edifici residenziali;
- Trasporto.

Di questi settori si identifica il consumo energetico (Attività) e si ricava la quantità di emissione di CO₂ misurato in Tonnellate di CO₂. Per fare questo si deve introdurre un fattore di emissione che varia in base al contesto territoriale, al modello su cui si basa il BEI cioè se di tipo LCA¹ o IPCC² e altre strutture che complicano la ricerca di tale fattore.

Il terzo punto è la concretizzazione dell'intero processo grazie alla realizzazione degli interventi previsti del PAES. Qui si identificano quali sono i gli strumenti economici e le fattibilità di eventuali finanziamenti per poi passare alla realizzazione degli interventi.

Infine l'ultima fase prevede il monitoraggio delle iniziative intraprese nel tempo e soprattutto della loro efficacia in termini di variazione delle emissioni. L' inventario infatti va aggiornato con lo scopo di verificare il percorso dell'obiettivo e se necessarie il provvedimento di alcune esecuzioni negative.

1.2.1 Il ruolo della Struttura di Coordinamento

¹ Life Cycle Assessment (LCA): considera il ciclo di vita complessivo di combustibile/energia elettrica. Sono comprese, quindi, anche le emissioni di catene energetiche esterne al territorio.

² Approccio TERRITORIALE (IPCC): copre solo le emissioni di CO₂ prodotte nel territorio.

Al fine di raggiungere gli obiettivi preposti per il 2020, il comune fa appoggio sui Coordinatori del Patto. Queste sono organizzazioni che supportano i firmatari nel raggiungimento dei propri obiettivi, dando un aiuto essenziale soprattutto per quelle città che dimostrano la volontà politica nello sviluppare un piano d'azione ma che non dispongono di tutte le risorse e le competenze necessarie per soddisfare i vari requisiti. Tali coordinatori sono amministrazioni pubbliche (autorità provinciali, regionali e nazionali) che forniscono una guida strategica e un supporto finanziario e tecnico per le città firmatarie del patto.

I vari coordinatori hanno come impegno, tipicamente, di promuovere la conoscenza del Patto dei Sindaci tra le città della loro area e fornire supporto e coordinamento, appunto, ai firmatari, fornire le conoscenze adeguate, assistenza strategica e tecnica alle città a cui mancano tali risorse, fornire un supporto finanziario per la preparazione e l'implementazione di un piano d'azione, supportare l'organizzazione di incontri per sensibilizzare la comunità sulle tematiche e comunicare regolarmente alla Commissione Europea i risultati ottenuti e partecipare nella implementazione strategica del Patto.

In questo quadro l'ente di Coordinamento è rappresentato dall'ente provinciale ma più in generale, a livello nazionale, l'ente di coordinamento può anche essere una struttura regionale o l'ente regionale stesso.

1.2.2 Il ruolo della Società Energetica Lucana

L'impegno della Società Energetica Lucana S.p.A. (SEL S.p.A.) consiste in una gestione centralizzata e coordinata dell'energia in favore di tutta la pubblica amministrazione lucana. La SEL è la struttura atta a gestire e conservare le informazioni sui consumi energetici. Nel ruolo di Centrale di Committenza la società bandisce gare per la fornitura per un determinato quantitativo di energia elettrica e gas naturale in base al fabbisogno dei vari enti convenzionati su di essa. In pratica il suo compito è quello di stipulare convenzioni o contratti in favore delle Amministrazioni Regionali (Regione, Enti Sub-Regionali, Comuni, Aziende sanitarie e ospedaliere, ecc.) finalizzati alla razionalizzazione e alla riduzione del costo dell'approvvigionamento energetico.

Con l'adesione alla Convenzioni SEL (Energia Elettrica e Gas), le pubbliche amministrazioni interessate beneficiano di condizioni economiche più favorevoli rispetto al riferimento Consip, posto a base di gara, ed hanno la sicurezza di adempiere agli obblighi di legge in materia di Spending Review. Grazie all'aggregazione delle forniture, la Società, attraverso procedure ad evidenza pubblica nel pieno rispetto del d.lgs 163/06, mette a gara importanti quantità di energia elettrica e gas, riuscendo ad ottenere sul mercato libero dell'energia migliori condizioni economiche rispetto a quelle che potrebbero ottenere le singole amministrazioni. Tra i vari vantaggi la SEL offre un servizio di assistenza e consulenza tecnica, la gestione integrata delle utenze pubbliche che consente di superare situazioni di "criticità", dovute al permanere in vita di vecchi contratti a condizioni non competitive, rinnovati tacitamente di anno in anno, l'esenzione dallo svolgimento della gara da parte dell'ente con conseguente risparmio di tempo e denaro, inoltre i dati di consumo di energia elettrica e gas naturale sono raccolti e organizzati in apposito database, andando a costituire una preziosa fonte di informazione per azioni mirate.

La Società Energetica Lucana, nell'ambito del Patto dei Sindaci, svolge la funzione di supporto tecnico gratuito per la realizzazione di detto documento, per le amministrazioni che lo richiedono.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Cenni storici

“Situata sotto un costone roccioso, lungo il torrente Vallone, una grotta carsica chiamata “Grotta dei Briganti”, che lo storico Lacava ritiene essere stata abitazione dell’uomo primitivo, rappresenta sicuramente la più antica pagina della storia di Gorgoglione. Povero di riferimenti, se ne rinvengono tracce in alcune “Bolle Pontificie” del 1060 e del 1123 all’interno delle quali si fa riferimento alla costituzione della Comunità Parrocchiale in sede di riorganizzazione della Diocesi di Tricarico operata da Godana 3°, Primate di Lucania nel 1065. La Comunità Parrocchiale risultava allora costituita da numerose chiese rupestri quali S. Maria di Pergamo, S. Maria di Cugno dell’Acino, S. Reparata, S. Antonio Abbate, S. Canio (tutte corrispondenti ad attuali contrade) e dalla chiesa Madre S. Maria Assunta. Di esse risultano presenti sul territorio il solo Santuario di S. Maria di Pergamo e la chiesa Madre S. Maria Assunta. I nomi di alcune contrade “Tempa dei Greci”, Sanguineta, vari termini dialettali di chiara estrazione etimologica greca, il ritrovamento di preziosi reperti archeologici, vasi apuli a figure rosse, conservati al museo Ridola di Matera farebbero risalire le sue origini molto più in là nel tempo, intorno al IV sec. A. c. ma molta della storia del paese rimane avvolta nell’oblio del tempo.

Alcuni ritengono che il nome Gorgoglione deriva dall’antico latino “gurguglio – gurguglionis” che significa “insetto del grano”, probabilmente deriva dalla forma sinuosa del paese rassomigliante alla sinuosità dell’insetto, altri, più suggestivamente, ma meno verosimilmente dal “gorgoglio” delle acque del torrente “Vallone” che lambisce l’abitato. Compreso nella Contea di Montescaglioso, nel 1160 apparteneva a ad un certo patrizio che aveva sposato la vedova del normanna Alberto di Gorgoglione. In seguito appartenne a Roberto di Gorgoglione padrone di Acquaviva di Puglia. Verso il XIV secolo, il feudo normanno fu affidato alla famiglia dei “Della Marra” di Spinoso, poi venduto agli Spinelli e infine, al termine dell’epoca, feudale fu ceduto al Marchese di Fuscaldo. Nel 1545 contava 224 fuochi, poi, a seguito della pestilenza, nel 1669 ne contò solo 77, così come si legge nella relazione “Gaudioso” redatta per conto del re di Napoli nel 1762. Era sede di un castello la cui ultima torre è stata demolita negli anni “60, come si evince dall’antico stemma, che è in azzurro con un albero naturale, una torre e due leoni controcampati in oro.”³

L’abitato, che oggi conta 1.024 abitanti, ha origini antiche, come testimoniato dal ritrovamento di alcune tombe in località Santa Maria degli Angeli risalenti al IV secolo a.C. contenenti vasi apuli a figure rosse custoditi nel museo nazionale Domenico Ridola di Matera. Le prime notizie dell’attuale centro abitato risalgono ad una bolla papale del 1060, in cui si menzionavano le parrocchie appartenenti alla Diocesi di Tricarico.

³ Tratto dal sito del comune di Gorgoglione <http://www.comune.gorgoglione.mt.it/>

2.2 Il contesto territoriale

Situata a circa 800m s.l.m. nella provincia di Matera, in terre lucane a sud dell'Italia, Gorgoglione confina a nord-est con il comune di Cirigliano (6 km), ad est con Stigliano (20 km), a sud con Aliano (16 km) e ad ovest confina con i comuni di Corleto Perticara (PZ) (16 km), Guardia Perticara (PZ) (11 km), Missanello (PZ) (28 km) e Pietrapertosa (25 km) (PZ). Dista 95 km da Matera e 67 km da Potenza.

Il territorio, costeggiato dalle Dolomiti Lucane, ha un profilo irregolare che caratterizza gli elementi paesaggistici del luogo. Il paese è coperto da boschi di cerro, tra cui il bosco "le Manche" ed è ricco di rocce arenarie che prendono il nome di "Pietra di Gorgoglione". La zona più alta, in direzione dei piccoli borghi di *S. Angelo* e *Croce San Canio*, è caratterizzata da sorgenti naturali e cerri maestosi.

2.3 Gli aspetti climatici

La località di Gorgoglione è caratterizzata da un clima caldo e temperato, posizionandola in Zona climatica⁴ di tipo **E**. In estate si ha meno pioggia che in inverno con una piovosità media di 722mm. Le temperature sono in media di 11,6°C durante l'anno, infatti come si vede dai grafici⁵, il mese più secco risulta essere Luglio mentre Novembre risulta il mese con più precipitazioni

⁴ La zona climatica di appartenenza indica il periodo e le ore in cui i riscaldamenti possono restare attivi. La classificazione climatica è data dal D.P.R. n.412 del 26 Agosto 1993 in merito al Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.

⁵ Ricavati dal sito "climate-date" <http://it.climate-data.org/location/114884/>

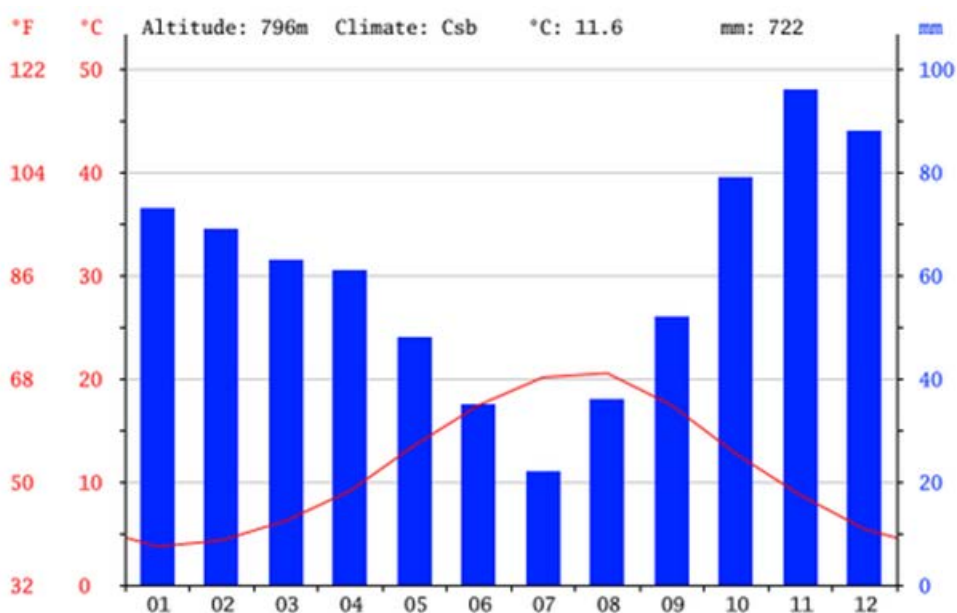


Fig. 2.3.1 – Grafico Climatico Annuale

Il mese più caldo risulta essere Agosto nel quale si riscontra una temperatura media di 20,5°C mentre Gennaio, con una temperatura media di 3,7°C, è il mese in cui si hanno le temperature più basse.

2.4 Il contesto demografico

Al 31 dicembre 2013 la popolazione residente a Gorgoglione era pari a 1.019 unità. L'evoluzione demografica comunale dal 1990 è fortemente negativa come descritta dal grafico seguente.

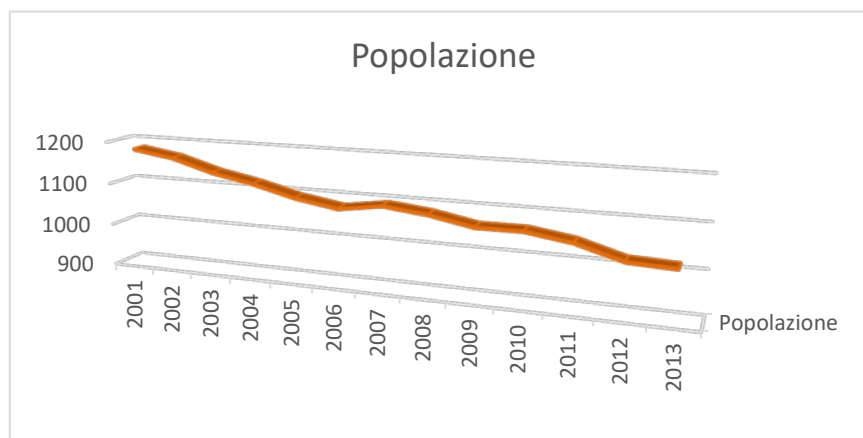


Figura 2.4.1 - Gorgoglione - Trend storico della popolazione

Informazioni popolazione	
Popolazione al 31 Dicembre 2013	1015
Maschi	50,1%
Femmine	49,1%
Saldo Naturale	-16
Saldo Migratorio e per altri motivi	12
Numero di Famiglie	449
Numero di Convivenze	1
Età media	46,4
Stranieri	7,2%
Densità abitativa (ab/km²)	29,7

Tab 2.4.2 - Informazioni inerente la popolazione – Comune di Gorgoglione

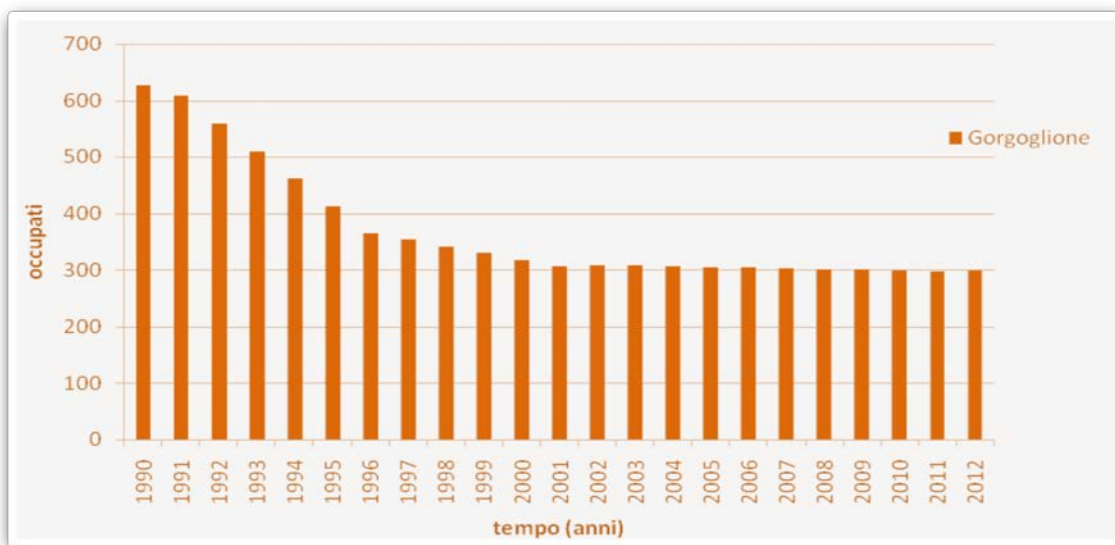
La popolazione viene censita dall'ISTAT attraverso il censimento della popolazione e delle abitazioni; l'ISTAT mette anche a disposizione i dati ufficiali più recenti sulla popolazione residente nei Comuni italiani derivanti dalle indagini effettuate presso gli Uffici di Anagrafe, presenti sul sito <http://demo.istat.it>.

La definizione di Occupati come richiesto dal software ECORegion fa riferimento al termine "Occupazione", desunto dai Censimenti delle attività produttive e cioè alla definizione di "addetto all'unità locale" delle imprese e delle Istituzioni. Gli addetti rilevati con il censimento sono classificati secondo l'attività economica, unica o prevalente, svolta dall'unità locale da cui dipendono. Il livello di dettaglio richiesto dal software ECORegion è quello degli addetti per "Sezione" di attività economica: Agricoltura, silvicoltura e pesca; estrazione di minerali; attività manifatturiere; produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua; costruzioni; commercio, manutenzione e riparazione autoveicoli, distributori; alberghi e ristoranti; trasporti, magazzinaggio e comunicazioni; istituti di credito e assicurazioni; attività immobiliari; amministrazione pubblica, difesa, previdenza sociale; istruzione; sanità e altri servizi sociali; altri servizi pubblici, sociali e personali; attività svolte da famiglie e convivenze; organizzazioni ed enti extra-territoriali (seconda la vecchia classificazione Ateco).

L'ISTAT rileva attraverso il Censimento generale dell'Industria e dei servizi gli "Addetti alle Unità locali delle imprese e delle Istituzioni". Sono, al momento, disponibili i dati dei censimenti 1991 e 2001 oltre al censimento intermedio del 1996. I dati 2013 sono disponibili a seguito del 9° censimento dell'Industria e dei servizi. I dati relativi agli anni intermedi sono stati calcolati per interpolazione.



Nel grafico seguente è presente il totale degli occupati o addetti del comune di Gorgoglione per ogni anno dal 1990 al 2012, mentre nel secondo grafico viene riportato il totale negli anni per ogni settore economico. Se guardiamo l'andamento dei totali degli occupati negli anni si nota un diminuzione fino al 2001 per poi avere un andamento quasi costante fino al 2012 ma questo è legato alla variazione demografica. I settori maggiormente presenti sono l'agricoltura, la silvicoltura e la pesca.



Tab 2.4.3 - Occupati di Gorgoglione dal 1990 al 2012

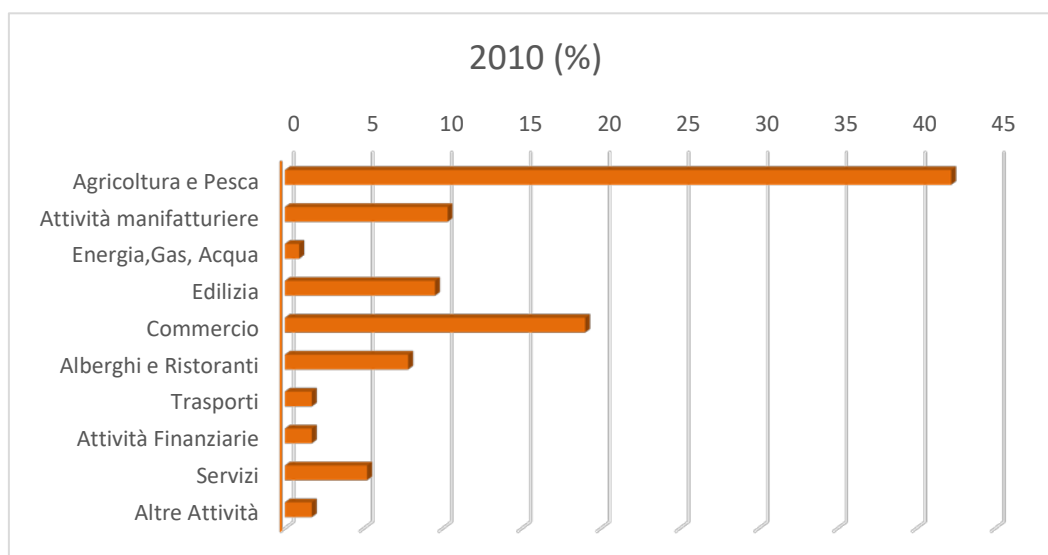


Fig 2.4.4 - Segmentazione % delle imprese per settore-anno 2010

2.5 Il contesto socio-economico

Dai dati ISTAT, disponibile per l'anno 2013, si nota come i livelli occupazionali del comune di Gorgoglione non si discosti dai valori tipici del territorio lucano, infatti dal seguente grafico si possono vedere i tassi di occupazione e disoccupazione di Gorgoglione paragonati ai valori regionali e nazionali:

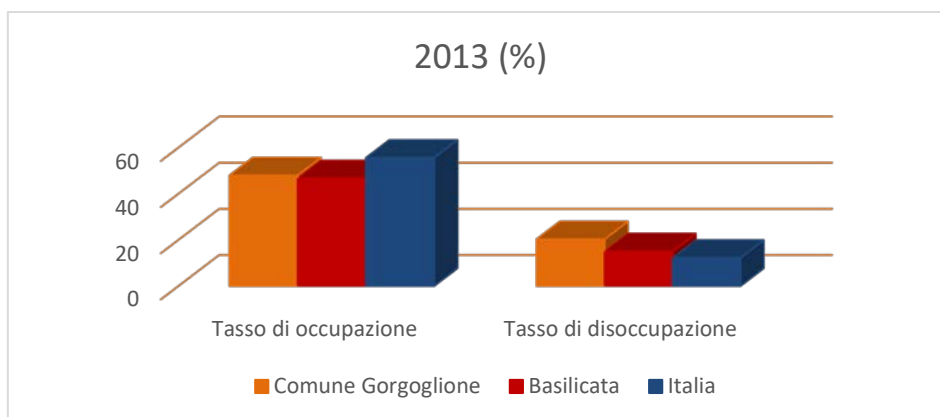


Fig 2.4.5 Livelli occupazionali-dati ISTAT-2013

Dal grafico risulta evidente che il tasso di occupazione di Gorgoglione (48%) risulti andare a pari passo con la stima regionale (46,7%) ma che risulti inferiore della stima nazionale (55,6%) di quasi 8 punti. Mentre il tasso di disoccupazione (20,3%) risulta essere anche più alto di quello regionale (15,1%), già di suo più alto di 3 punti del livello nazionale (12,2%).

La situazione reddituale, riferita sempre all'anno 2013, ha un valore inferiore rispetto a quello regionale, infatti il reddito disponibile pro-capite risulta essere di €13.028 per Gorgoglione rispetto a quello stimato per la regione di € 13.205.

3 INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI (BEI)

3.1 La raccolta dati

La compilazione dell'inventario delle emissioni (BEI) è alla base di un piano d'azione ben realizzato ed efficiente, ed è importante che questo venga svolto nei migliore dei modi.

Il consumo di energia e le emissioni di CO₂ a livello locale dipendono, come indicato dalle linee guide per la compilazione dei PAES, da molti fattori: struttura economica (orientamento verso l'industriale o il terziario, natura delle attività), livello di attività economica, popolazione, densità, caratteristiche degli edifici, uso e livello di sviluppo dei vari modi di trasporto, atteggiamento dei cittadini, clima, ecc... Su alcuni fattori si può influire nel breve termine (es. atteggiamento dei cittadini), mentre su altri si potrà fare solo in tempi più lunghi (performance energetiche degli edifici esistenti). E' utile capire l'influenza di questi parametri, come variano nel tempo, ed identificare quelli su cui l'ente locale può agire (nel breve, medio e lungo termine).

Questo è il primo obiettivo: stabilire un chiaro quadro di "a che punto siamo", una descrizione dell'attuale situazione della città in termini di energia e cambiamento climatico. Una Baseline Review è il punto di partenza del processo PAES dal quale è possibile partire per creare obiettivi specifici, elaborare un piano di azione adeguato e un sistema di monitoraggio. La Baseline Review consente di assegnare priorità alle azioni e poi di monitorare gli effetti basati su indicatori specifici. L'elemento che richiede più sforzi è la creazione di un inventario completo delle emissioni di CO₂ basato su dati reali di consumo di energia. La rassegna deve quindi basarsi su dati esistenti che in genere sono difficilmente reperibili.

Di seguito si riportano le fasi dettagliate per costruire il Baseline Review secondo le linee guida del "Covenant of Mayor":

- selezionare cosa produce energia, in quale quantità e quali sono le più importanti fonti di energia (in questo caso vengono analizzati i seguenti vettori energetici: elettricità, metano, GPL, biomasse, solare termico, gasolio e benzina);
- individuare per ogni fonte di energia chi sono i soggetti interessati (a riguardo le società sono quelle descritte nel paragrafo seguente);
- raccogliere i dati di partenza. Si richiede in questa fase la raccolta e l'elaborazione dei dati quantitativi, la creazione di indicatori e la raccolta di informazioni qualitative utilizzando lettere di richieste dati agli "stakeholders";
- ricorrere a stime riconosciute oppure a procedure o enti certificati a livello comunitario per la stima e la valutazione dei dati energetici non disponibili;



- sulla base dei dati energetici, compilare un inventario delle emissioni di partenza di CO₂;
- analizzare i dati ed interpretarli al fine di strutturare la politica.

Tra i vari metodi che sono disponibili per la compilazione dell'inventario, si è scelto il metodo Life Cycle Assessment (**LCA**) che prevede una stima delle emissioni più ampia, considerando l'intero ciclo di vita di un possibile produttore di CO₂. D'altra parte, si è scelto di considerare le sole emissioni di CO₂, trascurando altri gas che contribuiscono anche questi all'effetto serra come il metano o l'ossido d'azoto, per non aggravare la situazione dell'inventario. Inoltre, per convenzione regionale, l'anno in cui i dati sono stati recepiti risalgono al 2009, rendendolo l'anno base dell'inventario.

EMISSIONI DI CO ₂ [t/ANNO]													
CATEGORIA	ENERGIA ELETTRICA	ENERGIA TERMICA	COMBUSTIBILI FOSSILI						ENERGIE RINNOVABILI				
			GAS NATURALE	GPL	GASOLIO	BENZINA	CARBONE	ALTRI COMBUSTIBILI FOSSILI	BIO-CARBURANTI	OLI VEGETALI	BIOMASSA	SOLARE TERMICO	GEOTERMICO
EDIFICI, ATTREZZATURE/SERVIZI E INDUSTRIE													
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI COMUNALI													
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI DEL TERZIARIO (NON COMUNALE)													
EDIFICI RESIDENZIALI COMUNALE													
INDUSTRIE (ESCLUSE LE INDUSTRIE SOGGETTE A ETS)													
SUBTOT.													
TRASPORTI													
PARCO VEICOLI COMUNALE													
TRASPORTO PUBBLICO													
TRASPORTO COMMERCIALE PRIVATO													
SUBTOT.													
ALTRO													
GESTIONE RIFIUTI													
GESTIONE IMPIANTO AGRIF													
SPECIFICARE QUI ALTRI CAMPI													
SUBTOT.													
TOT.													
FATTORE DI EMISSIONE DI CO ₂ CORRISPONDENTE [t/MWh]													
FATTORE DI EMISSIONE DI CO ₂ PER ELETTRICITA' NON PRODOTTA LOCALMENTE [t/MWh]													

Tab 3.1.1 Layout previsto dall'Unione Europea per l'inventario delle emissioni, le righe rappresentano i settori responsabili delle emissioni e le colonne i combustibili utilizzati come fonte energetica, nelle celle incrocio settore/vettore sono riportate le corrispondenti emissioni in tonnellate/anno.

Il risultato finale dell'elaborazione del BEI richiede la conoscenza dettagliata dei seguenti dati per settore e combustibile:

- Consumo finale di energia nei settori di interesse del PAES;
- Produzione locale di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili (idroelettrico, solare fotovoltaico, sonde geotermiche, biomasse e biogas ...);

- Produzione locale di energia termica/raffrescamento (teleriscaldamento, teleraffrescamento, cogenerazione);
- Emissioni energetiche di CO₂.

Per la raccolta e la compilazione del BEI si fa uso di strumenti che sono qua sotto descritti, e di dati ricavati dai vari distributori di energia o approssimati dal software utilizzato e qui sotto descritto.

3.1.1 Banche dati e sistemi di stima

Il BEI viene compilato grazie principalmente all'utilizzo di Banche Dati che determinano i consumi energetici in ambiti più specifici e, conseguentemente, definiscono le emissioni di CO₂.

Di seguito si elencano e descrivono brevemente le principali banche dati di potenziale utilità per la costruzione del BEI:

- **SIRENA** Sistema Informativo Regionale Energia ed Ambiente – CESTEC <http://sirena.cestec.eu/sirena/index.jsp>, contiene il bilancio energetico regionale e provinciale di Regione Lombardia. Questa banca dati fornisce principalmente gli elementi di conoscenza per la descrizione dei flussi energetici che caratterizzano il territorio Lombardo.
- **IPSI** Inventario delle Emissioni serra per il Patto dei Sindaci – Arpa Emilia-Romagna, Ervet <http://energia.regione.emilia-romagna.it/entra-in-regione/politiche-europee/patto-sindaci/strumenti-operativi-per-il-paes>, promuove un metodo omogeneo e confrontabile a livello regionale per la realizzazione dell'inventario di base delle emissioni e la rendicontazione delle azioni previste dal PAES, favorendo i firmatari del Patto dei Sindaci che non dispongono delle necessarie competenze e/o risorse per lo sviluppo dei PAES. L'IPSI è realizzato per inquadrare principalmente le emissioni della regione Emilia-Romagna.
- **CLEXI** – Ervet <http://clexi.ervet.it/>, è un software gestionale sviluppato per l'Emilia-Romagna che permette di gestire la costruzione e l'implementazione dei piani territoriali locali e della programmazione locale connessi con il clima e l'energia sostenibile attraverso Azioni del Piano, Monitoraggio e Descrizione.
- **AUDIT-GIS** – Fondazione CARIPOLO <http://www.webgis.fondazionecariplo.it/public/auditgis/> la banca dati delle diagnosi energetiche degli edifici pubblici contenente i principali parametri rilevati (ad es. consumi elettrici e termici, interventi di miglioramento proposti, stima dei tempi di ritorno degli investimenti ...).

- **ATLASOLE** – GSE <http://atlasole.gse.it/atlasole/>, è il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti fotovoltaici ammessi all'incentivazione in base al decreto 28/07/2005
- **ATLAEOLICO** – RSE <http://atlanteolico.rse-web.it/viewer.htm> è il sistema informativo geografico che rappresenta l'atlante degli impianti eolici sul territorio italiano e fornisce dati sulle possibili aree in cui è possibile collocare nuovi generatori eolici.
- **ECOREgion** – Ecospeed <http://bilancio-co2.blogspot.it/>, è utilizzato ampiamente in Germania, Austria e Svizzera; dal 2010 ne esiste anche la versione italiana che è stata realizzata da Alleanza per il Clima Italia, in collaborazione con un gruppo pilota di enti locali e territoriali. Prevede l'elaborazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile per la riduzione delle emissioni di CO₂. ECOREgion consente di stimare, in assenza di dati locali, e di elaborare i dati sui consumi di energia delle varie fonti energetiche e nei diversi settori (residenziale, trasporti, economia, pubblica amministrazione), al fine di calcolarne le relative emissioni per ciascun anno, a partire dal 1990 in poi, e di estrapolarne i dati utili a costruire l'inventario di base per il PAES. È lo strumento base utilizzato per stilare il BEI del comune di Gorgoglione.

3.1.2 ECOREgion

ECOREgion è nato su impulso di comuni e cantoni svizzeri proprio per rispondere a queste esigenze. Si tratta di un software online, che consente di calcolare con cadenza annuale il bilancio di CO₂ e di consumi energetici del proprio territorio e del proprio ente. Lo strumento è in pratica una macchina di calcolo che utilizza per l'elaborazione sia dati di default (top-down) desunti dal modello nazionale, che dati propri locali (bottom-up) calcolati o reperiti in proprio dagli utenti. Con questo metodo si realizza uno strumento flessibile che approssima e integra i dati mancanti e che in definitiva permette di conoscere e monitorare l'andamento delle emissioni di CO₂ dovute ai consumi energetici del territorio di riferimento.

Il software consente poi l'archiviazione online e la distinzione della parte del bilancio calcolata con dati locali da quella elaborata sulla base di indicatori. I risultati possono essere calcolati come totali o parziali attivando un gran numero di filtri, possono essere rappresentati in numerosi modi come tabelle o grafici e importati sul proprio calcolatore per gli usi più vari.

Per la redazione di un bilancio di CO₂ comunale occorre tenere in debita considerazione l'effettiva reperibilità dei dati necessari a implementare il bilancio. Non interessa creare un bilancio *una tantum*, ma creare uno strumento utile anche al monitoraggio dei dati di bilancio ed è quindi necessaria la caratteristica di replicabilità negli anni.

Inoltre il software permette di creare due differenti bilanci, il primo denominato "Bilancio iniziale" viene calcolato semplicemente inserendo i dati dello storico sul numero di abitanti e occupati per sezione

economica. Si tratta di un primo bilancio di lavoro di tipo “top-down”, utile come base e guida per il lavoro successivo, che elabora le emissioni di CO₂ locali sulla base dei dati del modello nazionale, associando quindi ai dati locali di abitanti e occupati i dati e i fattori nazionali di emissione. Partendo da questo bilancio iniziale gli utenti possono sovrascrivere i dati top-down con i propri dati bottom-up per gli anni che hanno a disposizione e quindi ridefinire e specificare passo per passo il bilancio in modo che sia più aderente alla reale situazione territoriale.

Oltre ad abitanti e occupati, che definiscono il quadro socio-economico, gli altri dati che compongono gli input per definire il Bilancio di CO₂ sono i consumi energetici dei vari settori e per i differenti tipi di fonte utilizzata, e quelli riferiti ai volumi di traffico, che all'occorrenza, vista l'impossibilità di reperire dati precisi a livello locale, si possono valutare tramite degli indicatori come ad esempio il parco veicoli circolante.

In generale il software permette sempre di personalizzare i valori che compongono il bilancio oppure, in assenza di fonti valide, di utilizzare quelli del modello Italia.

3.1.3 Consumi Energia elettrica

I dati di energia elettrica sono stati reperiti dalla società Enel Distribuzione SPA in forma disaggregata a livello comunale dal 2006 al 2011. La ripartizione dei consumi è stata ricondotta ai seguenti settori di utilizzo finale:

- domestico;
- terziario;

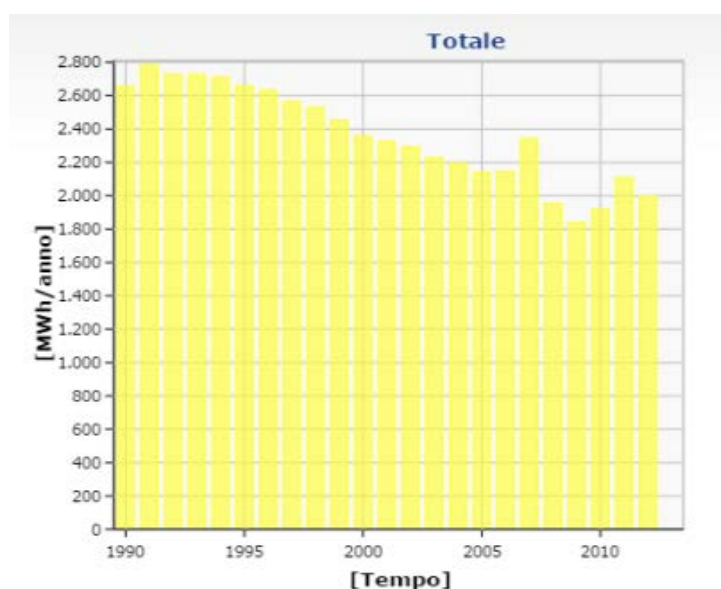


Fig 3.1.2.1 - Consumo di energia elettrica di Gorgoglione



Fig 3.1.2.3 - Distribuzione percentuale consumi energia elettrica settori economici di Gorgoglione

Dall'anno 1991 al 2009 c'è stato una notevole riduzione di consumo di energia elettrica, che ha portato, nell'anno base, ad un consumo pari a **1.800,4MWh** con conseguente produzione di **766,3tonnellate di CO₂**. Di queste 240,6t sono prodotte dal settore terziario, 380,64t dal settore privato, 26,73t dai trasporti e 118,32t sono prodotte dal settore edifici pubblici. A livello pro-capite abbiamo una produzione di circa 0,708t di CO₂/abitante emesse per consumo di energia elettrica.

3.1.4 Consumi Gas naturale

I dati di gas naturale sono stati reperiti al distributore locale di gas naturale.

Le voci relative all'utilizzo di olio combustibile, teleriscaldamento, geotermia, biocarburanti, carbone, lignite, oli vegetali ed altri combustibili fossili non sono state rilevati nel comune.

I consumi di gas naturale sia per il settore domestico che per il settore terziario, espressi in m³, sono quasi costanti dal 2009 al 2012, dove il 2009 presenta un consumo leggermente più basso.

ANNO	USO DOMESTICO	TERZIARIO	TOTALE
2009	142.866	25.232	168.098
2010	143.622	29.381	173.003
2011	144.283	29.395	173.678
2012	139.653	29.237	168.890

Tab 3.1.1. - Consumi gas naturale territorio in m3 di Gorgoglione

Nel totale abbiamo un consumo di **235480,34m³** nel 2009 che convertiti in MWh sono **2.497,74 MWh** di questi poi 169t vengono prodotte dal settore economico,344,313t dal settore privato, 21,49t dal settore trasporti e 33,95t dal settore edifici pubblici, con una condizione pro-capite di 2,3t di CO₂ per abitante.

3.1.5 Consumi Biomasse

Grazie all'abbondante presenza di boschi di cui Gorgoglione è ricoperto, l'utilizzo delle biomasse come mezzo di riscaldamento non può essere un elemento trascurabile e né tanto meno considerato superficialmente. Le biomasse sono un elemento di estrema importanza nella definizione delle fonti utilizzate per il riscaldamento e inoltre contribuiscono notevolmente ad una riduzione di emissioni di CO₂.

Purtroppo, in Italia, non sono attualmente vigenti limiti di emissione per gli impianti a biomassa di potenza inferiore a 35 kW, cioè per i piccoli apparecchi domestici, e questo fa sì che vengano utilizzati ancora molti impianti obsoleti ed inefficienti. Alcune zone del territorio italiano sono soggette a condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli che determinano l'accumulo degli inquinanti atmosferici. In queste zone il controllo delle emissioni dai piccoli impianti a legna è particolarmente importante e può dare risultati sul miglioramento della qualità dell'aria.

Poiché tale questione è molto sentita a livello europeo, nell'ambito della Convenzione LRTAP (Long-range Transboundary Air Pollution) è stato istituito un sottogruppo tecnico chiamato a proporre i valori limite di emissioni di polveri dagli impianti di combustione con potenze inferiori a 50 MW, per soddisfare la necessità di individuare standard emissivi per gli impianti di riscaldamento di piccola taglia e in particolare per le emissioni di polveri fini.

Indagini svolte da ARPA, nell'ambito del risanamento della qualità dell'aria, propongono l'utilizzo di impianti a biomasse non solo per la riduzione di polveri sottili dannose alla salute, ma per un aumento dell'efficienza energetica e dell'uso di fonti energetiche rinnovabili.

Tale indagine, riguardante l'intero territorio nazionale, considera le famiglie realmente utilizzatrici rispetto a quelle che lo sono raramente, ritenendo a ragione che il loro contributo al fine dei consumi sia marginale in termini di volumi.

Per il comune di Gorgoglione si stima un consumo medio pari a 4,6 ton/anno per famiglia. Ne deriva che su un totale di circa 470 famiglie, di cui il 35,3%⁶ facente uso di biomassa per più di 4 volte l'anno (dunque circa 165 famiglie), avremo un consumo annuale pari a 759 ton/anno. Questa stima è molto cautelativa e potrebbe essere addirittura raddoppiata se si considera la reale vendita di legna nell'area; i dati reperiti tramite interviste ai venditori dell'area, sono molto approssimati e, pertanto, si preferisce ritenere attendibile la stima dell'ARPA. È utile sottolineare che le emissioni di CO₂ prodotte da biomassa lignea non incidono fortemente, in quanto tale vettore energetico è ritenuto fonte rinnovabile.

Per quanto riguarda gli apparecchi per la combustione si stimano circa 1,4 apparecchi per casa, ossia quasi 3 ogni 2 case; rispetto alle tipologie di strumenti a legna prevalgono decisamente i "tradizionali"

⁶ stima in % secondo l'ARPA delle famiglie collocato in zone montuose.

con il 72,3% di cui al primo posto assoluto si trova il caminetto tradizionale aperto con il 44,7%, seguito dalle stufe tradizionali al 27,6%. Si ricorda che i sistemi "tradizionali" sono caratterizzati da livelli nettamente maggiori di emissioni specifiche rispetto ai sistemi "innovativi", per via delle cattive condizioni di combustione determinate dalla variabilità all'interno del focolare delle temperature e della presenza di aria di combustione. I sistemi "innovativi" rappresentano invece il restante 27,7% dei totali strumenti a legna, dove in dettaglio si nota al primo posto il caminetto chiuso con il 20,2%, seguito dalla stufa innovativa al 4,4% ed infine la stufa automatica al 3,1%.

3.1.6 Consumi Gpl

Dai dati stimati dal software ECORegion risulta un consumo di GPL (gas petrolio liquido) pari a kg26.800 nel 2009, dove 24.118,5 kg di GPL sono stati destinati all'uso domestico e i restanti 2.681,5kg consumati dal terziario. Moltiplicando tali dati con il potere calorifero del GPL⁷ e trasformando i risultati in tonnellate di CO₂ attraverso il fattore di emissione dato dal software si ha per il comune di Gorgoglione una produzione di 82,7t di CO₂ dal consumo di GPL.

3.1.7 Consumi nei Trasporti

L'ACI - Automobile Club d'Italia - pubblica per i tutti i Comuni italiani abitanti le statistiche relative al Parco Veicolare italiano al 31/12. Tali statistiche sono calcolate in base alle risultanze sullo stato giuridico dei veicoli, tratte dal Pubblico Registro Automobilistico. I dati sono disponibili a partire dall'anno 2001 e attualmente fino al 2012. Come visto in precedenza i dati sono suddivisi secondo le categorie:

- Autobus
- Autocarri trasporto merci
- Autoveicoli speciali/specifici
- Autovetture
- Motocarri e Quadricicli trasporto merci
- Motocicli
- Motoveicoli e Quadricicli speciali/specifici
- Rimorchi e Semirimorchi speciali/specifici
- Rimorchi e Semirimorchi trasporto merci
- Trattori stradali o motrici
- Altri veicoli

Nel database di ECORegion i dati sono stati raggruppati come segue:

- Motoveicoli (Motocicli, Motoveicoli e Quadricicli speciali/specifici)
- Autovetture (Autoveicoli speciali/specifici, Autovetture)

⁷ Per il GPL il potere calorifero è pari a 12,791 kWh/kg

- Autoarticolato (Trattori stradali o motrici)
- Camion (Autocarri trasporto merci, Motocarri e Quadricicli trasporto merci)

GORGOGGLIONE (veicoli immatricolati)												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Motoveicoli	27	33	36	33	37	62	40	47	49	54	49	52
Autovetture	477	489	520	525	540	562	560	561	574	490	600	593
Autoarticolato	1	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2
Camion	119	124	132	125	133	134	138	137	144	151	152	150

Tab 3.1.7.1 - Veicoli immatricolati Gorgoglione

Non sono state considerate le emissioni relative al trasporto merci (camion e autoarticolati) i cui valori, nel software ECORegion, sono stati considerati pari a zero.

Le prestazioni trasporto sono quelle definite dal software. Non sono presenti Tranvie e Metropolitane.

Il consumo sviluppato dal settore trasporti è un consumo di grande rilievo, infatti questo ammonta nel 2009 a 5.158MWh con la relativa produzione di CO₂ di 1.521,3 tonnellate per il 2009, con un valore pro-capite di 1,4t di gas serra per abitante.

Dai dati si può notare il passaggio dalla benzina al diesel e, inoltre, che nel 2009 la produzione di CO₂ è pari al 54.76% per i trasporti alimentati a benzina e del 38.17% per i trasporti a diesel in confronto all'anno 1990 dove i trasporti a benzina occupavano il 70.84% e i trasporti a diesel il 23.86%.

Per quanto riguarda il parco veicolare, le informazioni relative sono state reperite presso l'Ente comunale e sono sintetizzate nelle tabelle seguenti. La produzione di CO₂ per il parco veicolare ammonta a 26,8 tonnellate per l'anno 2009 avendo avuto un consumo di 91,81MWh. I dati dei consumi di carburante sono stati raccolti per ogni veicolo a servizio del comune e in questi dati sono anche inclusi i dati relativi al trasporto rifiuti. I dati sono stati rilevati in litri dal 2009 al 2012. Oltre al parco veicolare comunale, sono stati inseriti i consumi di diesel e benzina del parco veicolare provinciale per ogni comune, calcolati utilizzando i consumi di carburante provinciale dell'anno 2009 riportati in tabella.

Consumo carburante Provinciale 2009

TOT	109.734	
		l/anno
Gasolio	84.495	
Benzina	25.239	

Tab 3.1.3 - Consumo carburante provinciale

Gorgoglione	
Abitanti	1.082
Incidenza % Abitanti	0,01
Gasolio l/anno	482,40
Benzina l/anno	144,09

Tab 3.1.7.2 - Consumi parco veicolare provinciale nel 2009

DENOMINAZIONE	FONTE ENERGETICA		CONSUMI ANNUI			
			2009	2010	2011	2012
SCUOLA BUS	Diesel	lt/anno	1.169,06	1.329,55	1.511,98	1.259,17
IVECO	Diesel	lt/anno	394,74	223,7	201,82	460,58
PIAGGIO	Diesel	lt/anno	204,94	172,56	0	0
FIAT PANDA	Benzina	lt/anno	315,82	357,53	440,16	657,46
CAMION N.U.	Diesel	lt/anno	5.155,22	4.199,38	4.357,19	4.376,89
TAGLIAERBA	Benzina	lt/anno	12,83	21,38	0	0
TERNA	Diesel	lt/anno	1.115	516,63	964,6	1.212,86
DUMPER	Diesel	lt/anno	38,11	52,3	38,12	0
FIAT PANDA V.U.	Benzina	lt/anno	174,86	139,59	83,31	0
GRUPPO ELETTRICO	Diesel	lt/anno	0	11,21	316,46	234,73
BETONIERA	Benzina	lt/anno	4,07	0	15,07	0
VEICOLI PROVINCIALI	Diesel	lt/anno	482,40	482,40	482,40	482,40
VEICOLI PROVINCIALI	Benzina	lt/anno	144,09	144,09	144,09	144,09

Tab 3.1.7.3 Dati Parco veicolare Gorgoglione

3.2 Analisi impianti da fonte rinnovabile installati

Oltre ad interventi sulla riqualificazione degli edifici pubblici e privati e sul trasporto, tra gli obiettivi del PAES sono presenti anche interventi relativi alla produzione locale di energia. Infatti, oltre ad avere condizioni climatiche favorevoli, le installazioni di impianti che traggono energia da fonti rinnovabili (fotovoltaico, cogenerazione, geotermia, eolico, ecc.) sono incoraggiate anche dai vari contributi e le varie fonti di finanziamento.

Attualmente parte dell'energia spesa dal comune di Gorgoglione è prodotta da impianti locali. Si possono individuare impianti fotovoltaici ed eolici nel territorio che soddisfano gran parte del fabbisogno energetico complessivo.

3.2.1 Fotovoltaico

Gli impianti attualmente in uso nel comune di Gorgoglione sono descritti in tabella, dove sono presenti la potenza del singolo impianto e la data di entrata d'esercizio.

ID impianto	Potenza impianto [kWp]	Entrata in esercizio
796467	6,00	23/08/2012
1045862	4,17	31/01/2013
1045842	4,90	31/01/2013
1045909	9,80	06/02/2013
812371	5,88	05/03/2013
812343	2,94	05/03/2013
812380	2,94	05/03/2013
1076409	11,99	16/04/2013
1089147	10,08	16/04/2013
Totale	58,69	

Tab 3.1.7.4 - Elenco impianti Fotovoltaici – Comune di Gorgoglione

In totale gli impianti installati ed in esercizio sono 9 per una potenza complessiva di 58,69kW e una producibilità annuale di circa 76.7 MWh anno. Dalla tabella si riscontra, inoltre, che gli impianti ora in utilizzo sono entrati in uso tutti dopo il 2009, ciò significa che tali impianti non hanno ripercussioni sull'inventario.

Volendo fare una diagnosi sul potenziale energetico solare del comune di Gorgoglione si prende in esame i dati dal diagramma solare cartesiano, nel quale sono riportate le traiettorie del Sole con riferimento all'Azimut sull'asse delle ascisse e all'altezza del Sole sull'asse delle ordinate.

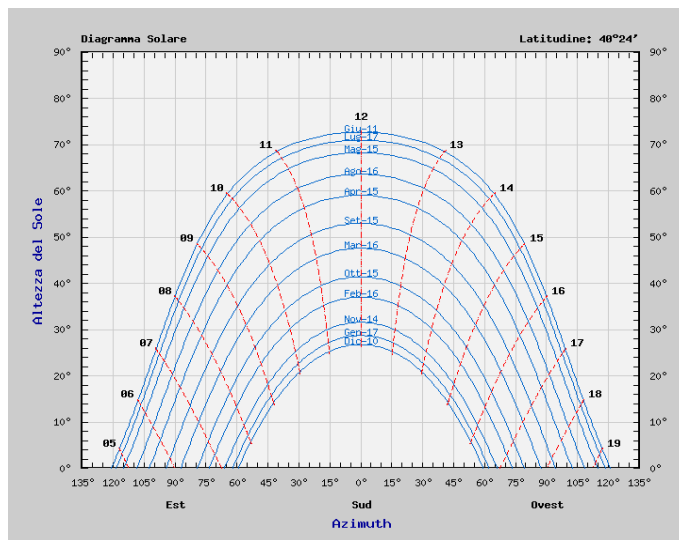


Fig 3.1.7.1 Diagramma solare Cartesiano Gorgoglione-ENEA

Nel diagramma, la zona tratteggiata identifica l'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dall'orologio.

Prendendo in considerazione invece le Radiazione solare globale annuale, ottenute dalla somma delle radiazioni solari medie mensili, e considerando questi parametri: Azimut pari a 0°, un inclinazione rispetto al piano orizzontale di 30°, coefficiente di riflessione pari a 0,25 e considerando una situazione priva di ostacoli su un periodo di 365,25 giorni; si avrà per Gorgoglione un livello di irraggiamento pari a 1.676 kWh/m².

Mese	Rggmm su sup.incl.(kWh/m2)
Gennaio	3,06
Febbraio	3,88
Marzo	4,53
Aprile	5,24
Maggio	5,76
Giugno	6,09
Luglio	6,08
Agosto	5,6
Settembre	4,89
Ottobre	4,13
Novembre	3,1
Dicembre	2,68

Tab 3.1.7.5 Radiazioni solari medie mensili-ENEA Solar Term

3.2.2 Installazioni Eoliche

Il comune di Gorgoglione, insieme a quello di Guardia Perticara, è stato interessato al processo di sviluppo che ha visto, negli ultimi 15 anni, privilegiare un grande investimento industriale in continuità con il modello americano e anche nazionale basato su un sistema centralizzato in pochi grandi/mega impianti eolici nel territorio lucano. Con deliberazione della Giunta Regionale della Basilicata 8 maggio 2012, n. 564, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Basilicata n. 16 del 1/6/2012 ai sensi del D.Lgs. 387/2003, art. 12 – L.R. n. 1/2010 – è stata rilasciata alla società FRI-EL ora FRIEL San Canio srl l'Autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di un parco eolico per la produzione di energia elettrica, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili in agro dei Comuni di Gorgoglione e Guardia Perticara. Il parco eolico è ubicato in continuità ai pozzi petroliferi della Total e del costruendo centro olio di Tempa Rossa, nella concessione Gorgoglione. Una originale simbiosi petrol-eolica che intensifica la presenza di torri eoliche esistenti, con quelle previste e torri di trivellazione.

L'impianto eolico, situato nei comuni di Gorgoglione in località "Tempa dei Greci" assieme a l'impianto in località "Masseria De Franchi" di Guardia Perticara, è composto da 8 aereogeneratori Vestas V112 da 3MWh per una capacità installata pari a 24MWh, che a livello annuale promette una produzione di energia di 50,3GWh.

Nel comune di Gorgoglione interagiscono anche 5 aereogeneratori con una produzione di 44,3GWh pari a una riduzione di CO₂ di 18.960,4tonnellate all'anno.

Nella tabella sottostante si può pertanto evidenziare la consistenza degli insediamenti eolici che compongono una potenza installata di oltre 19 MWp con una produzione di energia da fonte rinnovabile che supera di gran lunga i consumi annuali della municipalità.

N°	COMUNE DI	SOCIETA'	CONTRADA	POTENZA NOM. (KW)
1	GORGOGNONE	FRI-EL GORGOGNONE SRL	SERRA DI SABATO	660
2	GORGOGNONE	FRI-EL GORGOGNONE SRL		660
3	GORGOGNONE	FRI-EL GORGOGNONE SRL		660
4	GORGOGNONE	FRI-EL GORGOGNONE SRL		660
5	GORGOGNONE	FRI-EL GORGOGNONE SRL		660
6	GORGOGNONE	FRI-EL SAN CANIO SRL	SERRA DEL CONTE	3000
7	GORGOGNONE	FRI-EL SAN CANIO SRL		3000
8	GORGOGNONE	FRI-EL SAN CANIO SRL		3000
9	GORGOGNONE	FRI-EL SAN CANIO SRL		3000
10	GORGOGNONE	FRI-EL SAN CANIO SRL		3000
11	GORGOGNONE	TERMO MECCANICA WIND	SERRA DEL CONTE	1000
12	GORGOGNONE	ABBASCIANO SAS	SCARAPPATA	100
13	GORGOGNONE	PANTROS SRL	TEMPA ARIA LA CROCE	60
14	GORGOGNONE	PANTROS SRL	TEMPA DEI GRECI	60

15	GORGOGNONE	SAPRI WIND PROJECTS S.R.L.	TEMPA ARIA LA CROCE	60
16	GORGOGNONE	FINNOVA S.R.L.	MASSERIA SCARAPPATA	60
17	GORGOGNONE	ANEMONE S.A.S.	MASSERIA CUGNO DELL'ACINO	60
18	GORGOGNONE	ANEMONE S.A.S.	MASSERIA SCARAPPATA	60
19	GORGOGNONE	ANEMONE S.A.S.	SERRA DI SABATO	60
20	GORGOGNONE	PANTROS S.R.L.	SERRA DI SABATO	60
21	GORGOGNONE	LAVORAZIONE PIETRA BIANCO	ZONA INDUSTRIALE Loc. Montebuono	10
TOTALE				19230

Tab 3.1.7.6 – Elenco delle installazioni eoliche sul territorio di Gorgoglione

3.3 I fattori di emissione

ECOREgion, per passare dal bilancio energetico a quello di CO₂, utilizza dei fattori propri per il calcolo sia delle emissioni dirette che delle emissioni calcolate secondo la metodologia LCA. Il software consente di utilizzare anche altri fattori che, qualora lo si desideri, possono essere semplicemente sovrascritti. In alcuni casi, come si vedrà, possono sussistere delle differenze più o meno marcate per taluni dei fattori adottati da ECOREgion rispetto a quelli e proposti nel testo delle Linee guida alla redazione dei PAES del Patto dei Sindaci.

Come indicato, è possibile scegliere due differenti approcci per il calcolo dei fattori di emissione, entrambi supportati dal software ECOREgion:

- **Fattori di emissione diretta**, overosia le emissioni standard calcolate secondo l'approccio dell'IPCC, che comprendono tutte le emissioni di CO₂ riconducibili all'energia consumata nel territorio comunale, sia direttamente, tramite la combustione di carburanti all'interno dell'autorità locale, che indirettamente, attraverso la combustione di carburanti associata all'uso dell'elettricità e di calore/freddo nell'area comunale. I fattori di emissione diretti si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto. Nel caso delle biomasse, così come per la produzione elettrica da fonti rinnovabili, le emissioni sono poste convenzionalmente pari a zero. Per i fattori di emissione diretta la fonte principale di ECOREgion è costituita dai dati del NIR (*Nationa Inventory Report*) che annualmente l'Italia presenta ogni anno all'ONU per fornire i dati sulle emissioni nazionali di gas serra in ottemperanza al protocollo di Kyoto. Il NIR viene elaborato ogni anno dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex APAT). Come è possibile verificare osservando la tabella seguente, i fattori di emissione così calcolati utilizzati in ECOREgion non si discostano significativamente da quelli proposti dal Patto dei Sindaci.



Tipologia di combustibile	Fattore di emissione suggerito dal Patto dei Sindaci	Fattore di emissione utilizzato in ECORegion
Petrolio greggio	0,264	0,263
Orimulsion	0,277	0,263
Liquidi da gas naturale	0,231	0,205
Benzina per motori	0,249	0,256
Benzina avio	0,252	0,256
Benzina per aeromobili	0,252	0,256
Kerosene per aeromobili	0,257	0,257
Altro kerosene	0,259	0,257
Olio di scisto	0,264	0,263
Gasolio/olio diesel	0,267	0,263
Olio combustibile residuo	0,279	0,263
GPL	0,227	0,234
Etano	0,222	nd
Nafta	0,264	0,263
Bitume	0,291	0,263
Lubrificanti	0,264	0,263
Coke di petrolio	0,351	0,345
Prodotti base di raffineria	0,264	0,263
Gas di raffineria	0,207	0,205
Cere Paraffiniche	0,264	0,263
Acqua ragia e benzine speciali	0,264	0,263
Altri prodotti petroliferi	0,264	0,263
Antracite	0,354	0,345
Carbone da coke	0,341	0,345
Altro carbone bituminoso	0,341	0,345
Altro carbone sub-bituminoso	0,346	0,345
Lignite	0,364	0,404
Scisti e sabbie bituminose	0,385	0,345
Mattonelle di lignite	0,351	0,404
Agglomerati	0,351	0,345
Coke da cokeria e coke di lignite	0,385	0,345
Coke da gas	0,385	0,345
Catrame di carbone	0,291	0,345
Gas di officina	0,16	0,205
Gas di cokeria	0,16	0,205
Gas di altoforno	0,936	nd
Gas da convertitore	0,655	nd
Gas naturale - METANO	0,202	0,205
Rifiuti urbani (frazione secca)	0,33	0,334
Rifiuti industriali	0,515	nd
Oli usati	0,264	0,263
Torba	0,382	0,345

*nd=non disponibile

Tab. 3.3.1 Confronto tra i fattori di emissione diretta utilizzati da ECORegion e quelli proposti nel Patto dei Sindaci (tCO2/MWh)

- L'approccio alternativo per la valutazione delle emissioni è quello basato sulla **metodologia LCA**. Tramite questo approccio alle emissioni direttamente connesse all'utilizzo dei combustibili energetici si sommano quelle connesse ai processi energetici che avvengono a monte (ma in teoria anche a valle) dell'uso finale, come le emissioni dovute allo sfruttamento, al trasporto, ai processi di raffinazione, insomma su tutto il "ciclo di vita". Si tratta pertanto di un approccio più comprensivo e responsabilizzante rispetto all'utilizzo dei diversi vettori di energia. Utilizzando fattori di emissione calcolati attraverso una "valutazione del ciclo di vita" (LCA), ad esempio, le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'uso di biomasse/biocombustibili, così come le emissioni connesse all'uso di elettricità verde certificata sono superiori a zero.

Anche in questo, almeno per i combustibili più comuni, i fattori di emissione LCA utilizzati da *ECORegion* ed elaborati a partire dai database *Ecoinvent* e dal software tedesco *GEMIS* dellko-Institut, non differiscono eccessivamente da quelli proposti dalle linee guida del Patto dei Sindaci.



Società Energetica Lucana
energia & natura



Patto dei Sindaci
Un impegno per l'energia sostenibile

Tipologia di combustibile	Fattore di emissione LCA suggerito dal Patto dei Sindaci	Fattore di emissione LCA utilizzato in ECORegion
Olio combustibile EL	0,310	0,320
Benzina	0,299	0,302
Diesel	0,305	0,292
Cherosene	nd	0,284
Metano	0,237	0,228
Teleriscaldamento	nd	0,229
Biomassa	0,020	0,024
Carbone	0,393	0,371
Geotermia	Nd	0,164
Collettori solari	Nd	0,025
Biogas	Nd	0,015
Rifiuti	0,330	0,250
GPL	Nd	0,241
Olio vegetale	0,182	0,036
Biodiesel	0,156	0,087
Lignite	0,385	0,438
Carbone fossile	0,380	0,365

*nd=non disponibile

Tab. 3.3.2 Confronto tra i fattori di emissione con approccio LCA utilizzati da ECORegion e quelli proposti nelle linee guida del Patto dei Sindaci (tCO₂/MWh)

Per quanto riguarda i fattori di emissione per energia elettrica, ECORegion per calcolare il fattore LCA medio di emissione, nazionale o locale applica attualmente i valori del software tedesco GEMIS dell'Oko-Institut, validi principalmente per la Germania. Questo perché tiene conto del mix di fornitura nazionale dell'energia elettrica, piuttosto della produzione, considerando che più del 10% del consumo di energia elettrica in Italia è soddisfatta da importazioni.



Paese	Fattore di emissione standard (t CO ₂ /MWh _e)	Fattore di emissione LCA (t CO ₂ -eq/MWh _e)
Austria	0,209	0,310
Belgio	0,285	0,402
Germania	0,624	0,706
Danimarca	0,461	0,760
Spagna	0,440	0,639
Finlandia	0,216	0,418
Francia	0,056	0,146
Regno Unito	0,543	0,658
Grecia	1,149	1,167
Irlanda	0,732	0,870
Italia	0,483	0,708
Paesi Bassi	0,435	0,716
Portogallo	0,369	0,750
Svezia	0,023	0,079
Bulgaria	0,819	0,906
Cipro	0,874	1,019
Repubblica Ceca	0,950	0,802
Estonia	0,908	1,593
Ungheria	0,566	0,678
Lituania	0,153	0,174
Lettonia	0,109	0,563
Polonia	1,191	1,185
Romania	0,701	1,084
Slovenia	0,557	0,602
Slovacchia	0,252	0,353
UE-27	0,460	0,578

Tab 3.3.3 - Fattori di emissione nazionali ed europee per il consumo di elettricità

Electricity Mix ECORegion Italy (%)

Power products	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Water	15.67	16.03	13.67	12.43	13.77	11.72	11.64	10.71	12.97	14.50	15.46
Nuclear power	13.65	14.38	14.63	14.31	12.59	13.42	12.06	12.89	10.99	12.20	12.55
Natural gas	30.04	28.51	28.75	32.93	35.79	40.75	42.37	48.07	47.42	46.85	43.41
Solar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.18	0.54
Biogas	0.16	0.18	0.23	0.24	0.27	0.26	0.29	0.40	0.44	0.45	0.58
Waste	0.08	0.09	0.12	0.17	0.20	0.23	0.29	0.84	0.43	0.44	0.58
Wind	0.18	0.35	0.41	0.41	0.51	0.64	0.80	1.12	1.33	1.78	2.59
Wood	0.04	0.05	0.20	0.29	0.28	0.29	0.41	0.69	0.75	0.77	0.84
Crude oil	29.34	28.13	28.94	25.33	21.07	17.72	17.14	9.85	10.74	9.59	9.46
Lignite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coal	9.39	10.93	11.70	12.39	14.04	13.50	13.52	13.85	13.35	11.79	12.64
Geothermal	1.45	1.34	1.35	1.50	1.50	1.45	1.48	1.55	1.52	1.45	1.53
Sum	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

LCA Emission Factors Italy (g/kWh)

Power products	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Water	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nuclear power	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Natural gas	457	457	457	457	457	457	457	457	457	457	457
Solar	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
Biogas	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Waste	889	889	889	889	889	889	889	889	899	899	899
Wind	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Wood	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Crude oil	697	697	697	697	697	697	697	697	809	809	809
Lignite	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142	1,142
Coal	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081	1,081
Geothermal	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131

Resulting Emission Factor ECORegion	449	450	465	467	469	462	466	450	457	428	423
-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tab 3.3.4 - Fattori di emissione EcoRegion per il consumo di elettricità

ECORegion è in grado di elaborare in modo distinto un fattore LCA nazionale e un fattore LCA Locale, quest'ultimo è calcolato a partire da quello nazionale modificato, in linea con i criteri individuati dalle linee guida, per tenere conto di un eventuale contributo di produzione elettrica locale. Quest'ultima può definirsi tale solo se rispetta alcuni criteri definiti dalle stesse linee guida in termini di potenza.

Tutto questo comporta per il settore del consumo elettrico una serie di differenze anche significative rispetto ai fattori di emissione LCA riportati nelle Linee Guida del Patto Dei Sindaci nello specifico caso dell'Italia, ciò si traduce in un fattore di emissione medio nazionale più basso per ECORegion rispetto a quello delle Linee. Va altresì osservato come, utilizzando gli stessi fattori di emissione, e nel caso specifico quelli ECORegion in LCA, sia per il Bilancio che per la valutazione degli impatti delle azioni di piano. Questo evidentemente comporta che anche nel calcolo delle azioni del PAES si dovrà utilizzare la metodologia di ECORegion per valutare la riduzione delle emissioni dovute a interventi sui consumi elettrici se si è utilizzato lo stesso software in fase di calcolo del BEI.

3.4 L'inventario dei consumi e delle emissioni

Di seguito si descrivono brevemente i consumi nei vari settori di energia del comune di Gorgoglione.

Per una situazione meno aggravata dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ si è scelto di non considerare il settore Economico nell'intero (Terziario, Agricoltura, Industria), ma di prendere solo il settore Terziario.

Nel 2009, cioè l'anno base, il valore di consumo energetico totale è pari a **10.0062,8MWh**, con la corrispondente emissione di **2.927,8 tonnellate** di CO₂.

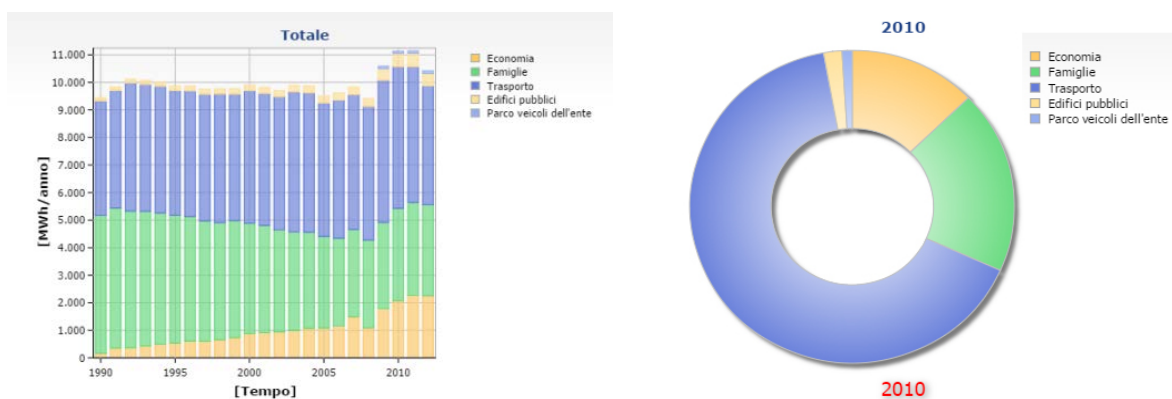


Fig 3.4.1 - Consumi per Settore Energetico

3.4.1 Individuazione dei settori energetici

Si nota dai dati analizzati, che i settori trasporti e famiglie sono i principali responsabili della produzione di emissioni. Si ha, infatti, un consumo di energia del 65,47% per il settore trasporti rendendolo il maggior

produttore di CO₂, 18,56% per il settore famiglie, il 12,73% per il settore economico, che comprende l'agricoltura, l'industria e il terziario, e infine l'1,83% per il settore edifici pubblici e l'1,01% nel settore parco veicoli dell'ente, nell'anno di maggior produzione, il 2010.

Di seguito si riportano, per i vari settori, i principali consumi ed emissioni di energia elettrica, termica e di carburanti per trasporti, così come calcolati utilizzando il software ECORegion, per gli anni dal 2009 al 2012. I dati relativi al 2012 possono essere suscettibili a revisioni in quanto non tutti le fonti hanno fornito aggiornamenti per quest'anno.

Nella tabella seguente i dati dei consumi energetici complessivi in MWh:

CONSUMI ENERGETICI COMPLESSIVI MWh/anno		
Ambiti (E,R,T)	2009	2010
Terziario	1.353,6	2.070,42
Famiglie	3.125,14	3.358,79
Trasporto	5.066,2	5.140,13
Edifici pubblici	426,01	484,73
Parco veicoli	91,81	76,13
Totale	10.0062,8	11.130,19

Tab 3.4.1 - Consumi energetici complessivi per il territorio comunale di Gorgoglione in MWh/anno

Nella tabella seguente i consumi di energia elettrica complessivi del territorio comunale espressi in MWh/anno escludendo il settore pubblico.

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA MWh/anno		
Ambiti (E,R,T)	2009	2010
Terziario	570,076	654.656
Famiglie	890,83	884,34
Trasporto	62,55	60,45
Edifici pubblici	276,91	303,86
Totale	1.800,366	1.903,306

Tab 3.4.2 - Consumi di energia elettrica per il territorio comunale di Gorgoglione in MWh/anno

Nella tabella seguente i Consumi gas metano complessivi per il territorio comunale di Gorgoglione in MWh/anno escludendo il settore pubblico.

CONSUMI DI GAS METANO MWh/anno		
Ambiti (E,R,T)	2009	2010
Terziario	742,26	1.097,70
Famiglie	1.512,00	1.520,00
Trasporto	94,38	100,54
Edifici pubblici	149,10	180,87
Totale	2.497,74	2.899,11

Tab 3.4.3 - Consumi gas metano per il territorio comunale di Gorgoglione in MWh/anno

3.4.2 Il bilancio energetico e di CO₂ dell'amministrazione pubblica

In una prospettiva di riduzione delle emissioni di CO₂ nel territorio i consumi energetici dell'Amministrazione comunale rivestono un ruolo importante in funzione dell'obiettivo di riduzione previsto. I dati relativi ai consumi dell'amministrazione pubblica locale sono stati forniti su indicazioni della stessa o dei fornitori dei servizi. Essi comprendono i consumi termici ed elettrici degli edifici comunali, i consumi elettrici per l'illuminazione pubblica e i consumi della flotta veicolare.

I dati sono stati rilevati dal 2009 al 2012.

I consumi di energia elettrica e di metano dell'Amministrazione sono stati acquisiti dai consumi puntuali delle bollette energetiche.

In riferimento alle strutture edilizie amministrative sono stati acquisiti i seguenti dati: anno di costruzione, dimensioni e caratteristiche geometriche, materiali di costruzione, coibentazione, caratteristiche delle componenti finestrate, presenza di eventuali vincoli architettonici e/o paesaggistici.

Per quanto riguarda il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua sanitaria (ACS) degli edifici, sono stati raccolti dati sui consumi annuali di combustibile, sulla tipologia e sul rendimento delle caldaie utilizzate e sulle modalità di produzione di ACS (con boiler elettrici o con caldaie a gas).

Per quanto riguarda gli usi elettrici degli edifici, sono stati forniti i consumi annuali complessivi del parco immobiliare comunale ed alcune caratteristiche sulla presenza e sulla modalità d'uso degli apparecchi elettrici (presenza di boiler elettrici per ACS e di condizionatori d'aria, tipologia di lampade utilizzate per l'illuminazione, etc.). Per quanto riguarda l'illuminazione stradale, sono stati trasmessi: la potenza installata, il numero ed il tipo di lampade e l'estensione delle strade coperte dal servizio; sono stati, inoltre, acquisiti dati sui semafori (numero e consumi energetici).

Edifici comunali

Gli edifici di proprietà del Comune di Gorgoglione sono:

- Scuola elementare e media
- Casa Comunale
- Scuola materna

La scuola elementare è una struttura in muratura costruita nel 1956 e l'anno di ultima ristrutturazione risale al 2012. I consumi di energia elettrica in kWh sono: 4.505 anno 2009, 5.650 anno 2010, 4.731 anno 2011 e 4.755 anno 2012. I consumi di metano in m³ sono: 9.865 anno 2009, 12.691 anno 2010, 13.730 anno 2011 e 12.369 anno 2012.

La casa comunale è una struttura in cemento armato costruita nel 1980. I consumi di energia elettrica in kWh sono: 13.170 anno 2009, 22.069 anno 2010, 16.975 anno 2011, 15.091 anno 2012. I consumi di metano in m³ sono: 4.223 anno 2009, 4.555 anno 2010, 4.164 anno 2011 e 4.423 anno 2012.

La scuola materna è una struttura in cemento armato costruita nel 1982 e l'anno di ultima ristrutturazione risale al 2008. I consumi di energia elettrica in kWh sono: 571 anno 2009, 1.216 anno 2010, 235 anno 2011, 813 anno 2012. I consumi di metano sono stati rilevati solo a partire dal 2011 utilizzato per riscaldamento in m³ sono: 334 anno 2011 e 373 anno 2012.

Illuminazione Pubblica

Nella tabella seguente sono presenti le frazioni della pubblica illuminazione del comune di Gorgoglione con le relative denominazioni. Per ogni frazione sono presenti i numero di elementi, il tipo di lampade e relativi consumi.



Denominazione	Numero elementi	Tipo lampada	Note	Consumi (kWh/anno) annui			
				2009	2010	2011	2012
Pub.ill. -via Fontana sn	196	Vapore di sodio da 70 W		50.285	60.724	57.032	57.995
Pub.ill.-via Roma sn	210	Vapore di sodio da 125 W	22 lampade utilizzat e solo in estate	151.964	145.071	150.551	132.92 6
Pub.ill.-zona nuova	30	Vapore di sodio da 250 W		43.654	44.987	38.448	37.689
Pub.ill. -contrada pergamo	5	Vapore di sodio da 150 W e 100 W	1 lampada da 150 W e 4 da 100W senza reattore	323	406	527	1.135
Pub.ill. -Fosso vallone	8	Vapore di sodio da 80 W		4.974	9.158	7.030	5.363

Tab 3.4.2.1 - Dati illuminazione pubblica Gorgoglione

Infrastruttura comunale

Le infrastrutture presenti nel comune di Gorgoglione sono: palestra, serbatoio per acquedotto rurale, biblioteca e deposito garage. La palestra è una struttura in cemento armato realizzata nel 1982 e l'anno dell'ultima ristrutturazione risulta essere nel 2008. L'impianto di riscaldamento della palestra è stato realizzato solo nel 2011.

3.4.3 Edifici Privati

Nel settore residenziale, in base ai dati percepiti per l'anno 2009, si è avuto un consumo di energia di circa 3.125,14 MWh. Questi consumi, se consideriamo in base alla popolazione presente nell'anno 2009, avrà un



valore di 2,89MWh/abitante che si traducono in produzione di emissioni di CO₂ di 0,75tonnellate per abitante, in un totale di 809,3t/anno. Le emissioni sono suddivise per consumo di energia, e quindi produzione di CO₂ tra energia elettricità, con una produzione di 380,64t che per abitante diventa 0,352t, e energia termica, con 344,313t prodotti in totale e 0,32t di gas serra prodotte per abitante.

3.4.4 Terziario

Il settore terziario occupa la terza posizione sui principali produttori di gas serra, dopo i trasporti e gli edifici privati, nel comune di Gorgoglione. Infatti, con un consumo di 1.353,6MWh per il 2009, il settore terziario ha una produzione di 418,1 tonnellate di CO₂ che, divise per abitante, diventano 0,387tonnellate.

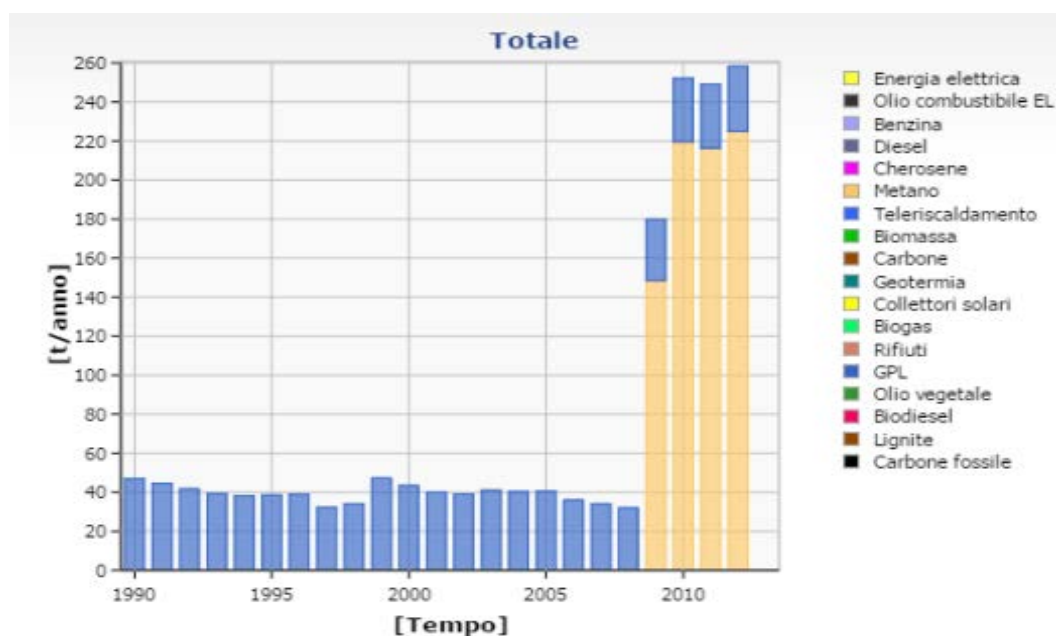


Fig 3.4.2.1 - Emissioni di CO₂ nel settore economia di Gorgoglione

3.4.5 Rifiuti

L'Ufficio Ambiente della Provincia di Matera ha fornito i dati relativi alla produzione di Rifiuti Solidi Urbani (RSU) di ciascun comune per gli anni 2009-2010-2011-2012. Per calcolare le tonnellate di CO₂ prodotte dai rifiuti inviati in discarica si utilizza un fattore di emissione. I rifiuti solidi urbani rappresentano una famiglia eterogenea di componenti di scarto suddivisibili in:

- Rifiuti domestici provenienti da civili abitazioni;
- Rifiuti provenienti dalla pulizia delle strade;
- Rifiuti provenienti dalla pulizia di aree verdi;



- Rifiuti di qualunque natura e provenienza, giacenti sulle strade, sulle aree pubbliche, sulle aree private comunque soggette ad uso pubblico, sulle spiagge e sulle rive;
- Rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché i rifiuti provenienti da attività cimiteriali;
- Rifiuti non pericolosi provenienti da luoghi adibiti ad usi diversi da quelli abitativi e assimilabili agli urbani per qualità e quantità

Secondo uno studio svolto da Federambiente, i rifiuti solidi urbani si compongono delle seguenti percentuali di materiali:

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	%
Organico	25,4%
Sottovaglio	13,3%
Legno e verde	3,8%
Carta e cartoni	24,7%
Plastiche	10,5%
Vetro e inerti pesanti	7,6%
Tessili	5,5%
Metalli	3,3%
Cuoio e gomma	3,1%
Pannolini	2,8%
TOTALE	100,0%

Tab 3.4.5.1 - Composizione percentuale RSU (Fonte: Federambiente 2002)⁸

Nel comune di Gorgoglione i rifiuti non differenziati (RSU) vengono conferiti in discarica mentre i rifiuti differenziati vengono riciclati e convertiti ad altro uso.

La stima delle emissioni con il metodo LCA, dovute alla frazione differenziata, è fortemente dipendente dalle metodologie di riciclaggio e perciò in questo ambito non viene considerata.

Per quanto riguarda le emissioni legate alla quota di rifiuti non differenziati e conferiti in discarica, si calcolano le tonnellate di CO₂ prodotte considerando che queste ultime, stoccate nell'impianto di conferimento, produrranno anidride carbonica oltre che altri gas di origine biologica. Per far ciò si sono applicate le percentuali riportate in Tabella alla quantità di RSU non differenziato, determinando così le tonnellate relative ad ogni tipologia di rifiuto. Da queste è stato possibile ricavare le tonnellate di CO₂

⁸ Sottovaglio frazione di rifiuti in pezzi piccoli ed indistinguibili, non riciclabili.



emesse da ciascuna tipologia di rifiuto attraverso l'applicazione dei seguenti fattori di emissione, provenienti da uno studio scandinavo (Sandgren et al.) sulle emissioni unitarie delle frazioni di rifiuti conferiti in discarica.

Frazione dei rifiuti	Frazione secca (%)	Carbonio biologico disponibile (% di C)	Potenziale totale		Frazione dei rifiuti	Frazione secca (%)	Carbonio biologico disponibile (% di C)	Potenziale totale	
			CO ₂ [kg/t]	CH ₄ [kg/t]				CO ₂ [kg/t]	CH ₄ [kg/t]
<i>Pellicole plastiche</i>	90	5	53	19	<i>Scarti di cibo e giardinaggio</i>	30	100	269	99,4
<i>Imballaggi rigidi plastici</i>	90	0,1	1	0,3	<i>Legno</i>	80	100	739	252
<i>Altre plastiche</i>	100	0,1	1	0,4	<i>Altri biodegradabili</i>	25	100	179	66,3
<i>Tessuti</i>	90	50	466	159	<i>Giornali, riviste</i>	90	100	714	240
<i>Sottovaglio</i>	50	50	70	23,9	<i>Cartoni per latte</i>	90	75	634	213
<i>Sacche per aspirapolvere</i>	100	50	280	95,5	<i>Cartone misto</i>	90	100	714	240
<i>Altri combustibili</i>	75	20	138	47,3	<i>Altra carta</i>	90	100	733	246
<i>Vetro</i>	100	100	9	3,3	<i>Tovaglioli, filtri per caffè</i>	60	100	530	169
<i>Ferro</i>	100	10	8	2,9	<i>Pannolini</i>	30	100	289	92,1
<i>Altri metalli</i>	100	0,1	0	0					
<i>Altri non combustibili</i>	100	0,1	0	0					

Tab 3.4.5.2 - Composizione percentuale RSU (Fonte: Federambiente 2002)⁹

Nelle tabelle successive sono riportati i valori espressi in tonnellate dei rifiuti del comune di Gorgoglione, le percentuali dei rifiuti dell'anno 2009 con le relative emissioni di CO₂:

	TOTALE t/anno	RSU TOTALE t/anno	RD Percentuale raccolta differenziata
2009	341	12	4%
2010	360	44	12%
2011	370	52	14%
2012	370	47	13%

Tab 3.4.5.3 - Raccolta differenziata dei rifiuti – Gorgoglione

⁹ Sottovaglio frazione di rifiuti in pezzi piccoli ed indistinguibili, non riciclabili.

<i>Tipologia di rifiuti</i>	<i>Frazione (%)</i>	<i>Frazione (t)</i>	<i>Fattore emissione</i>	<i>Emissioni di CO₂(t)</i>
<i>Organico</i>	25,40%	83,566	0,269	22,48
<i>Sottovaglio</i>	13,30%	43,757	0,07	3,063
<i>Legno e verde</i>	3,80%	12,502	0,739	9,24
<i>Carta e cartoni</i>	24,70%	81,263	0,714	58,022
<i>Plastiche</i>	10,50%	34,545	0,053	1,83
<i>Vetro e inerti pesanti</i>	7,60%	25,004	0,009	0,225
<i>Tessili</i>	5,50%	18,095	0,466	8,432
<i>Metalli</i>	3,30%	10,857	0,008	0,087
<i>Cuoio e gomma</i>	3,10%	10,199	0,138	1,41
<i>Pannolini</i>	2,80%	9,212	0,289	2,66
TOTALE	100%	329		107,449

Tab 3.4.5.4 - Tabella percentuale di rifiuti con relative emissioni di CO₂- Comune di Gorgoglione- Anno 2009

La considerazione fatta sui rifiuti emerge da uno studio per l'applicazione della metodologia LCA che prevede due casi generali: la LCA di un prodotto o un servizio, che comprende tutte le fasi del ciclo di vita, cioè dall'estrazione di materie prime fino alla morte del prodotto o servizio, e la LCA di un sistema di gestione dei rifiuti che comprende invece solo l'ultima fase del ciclo di vita e si considera il rifiuto dal momento che diventa tale e fino a quando, attraverso processi e trattamenti, il materiale cessa d'essere rifiuto. Quest'ultimo aspetto ha come direttive: la minimizzazione dei rifiuti alla sorgente, il riutilizzo, il riciclaggio, la termovalorizzazione e la digestione controllata (aerobica o anaerobica), lo smaltimento in discarica e il contenimento degli impatti delle diverse alternative.

La prestazione ambientale di una pratica di gestione dei rifiuti rispetto ad un'altra è funzione di diversi fattori:

- Caratteristiche dei rifiuti;
- Efficienza dei sistemi di raccolta;
- Disponibilità di mercati per i materiali recuperati;
- Usi finali dei materiali recuperati;
- Valori di progetto e operativi delle emissioni degli impianti di gestione;
- Efficacia della protezione ambientale conseguita con pratiche diverse.

Gli effetti ambientali ed economici di differenti soluzioni di gestione dei rifiuti possono variare, ad esempio secondo la composizione dei rifiuti e della regione in questione. Per tale motivo, la scelta tra opzioni e scenari diversi andrebbe compiuta caso per caso, sulla scorta di studi basati sulla valutazione del ciclo di vita. Ciò comporta la disponibilità di metodi e strumenti genericamente applicabili. Inoltre, si rendono necessarie informazioni relative ai fattori dai quali dipende la superiorità di un certo scenario piuttosto che di un altro. La valutazione del ciclo quindi può essere trattata dalle norme standard dell'UNI EN ISO 14040, anche se questo implica un lavoro articolato e complesso.

Il calcolo delle emissioni per i rifiuti, quindi, si affida non all'unicità ma alle frazioni che lo compongono, per questo motivo ci si affida ad una suddivisione di quest'ultimi come appunto si è svolto, calcolando l'emissione, attraverso fattori di ogni frazione. Inoltre nel caso di Gorgoglione essendo una gestione di smaltimento in discarica si utilizzano indici che prevedono il calcolo delle emissioni dei gas serra per il prodotto e non per il processo come potrebbe essere se si utilizzasse una gestione diversa come il termovalorizzatore o il riciclaggio.

Inoltre si è fatta una considerazione per quanto riguarda le emissioni della sola CO₂ per lo smaltimento in discarica. Si considera infatti che il carbonio della maggior parte dei rifiuti sia di tipo biologico, cioè avvenga per processi di degradazione naturale e in un arco temporale infinito. Questo fa sì che la considerazione sull'impatto ambientale dei rifiuti in discarica sia nullo come contributo al riscaldamento globale. Diverso il discorso per gli altri gas emessi, in quanto questi incidono da subito sul riscaldamento globale e sull'inquinamento atmosferico.

Infatti, se si guarda agli aspetti di CO₂ equivalente, invece, dai dati ottenuti prima si dovranno sommare anche quelli prodotti dagli stessi prodotti ma sotto forme diverse, come metano (CH₄) o protossido d'azoto (N₂O). Questi due gas, anche se presenti in maniera ridotta, sono di maggior impatto e in continuo aumento con il passaggio nel periodo industriale, infatti 1 tonnellata di metano prodotta corrisponde, in termini equivalenti, a 21 tonnellate di CO₂, mentre 1 tonnellata di protossido di azoto corrisponde a quasi 300 tonnellate di CO₂. Se infatti si volesse considerare l'impatto nel comune di Gorgoglione anche del metano per il calcolo delle emissioni, si avrebbe:

Tipologia di rifiuti	Frazione (%)	Frazione (t)	Emissioni CO ₂ (t)	Emissioni CO _{2equ} (t)	Emissioni(t) Totali
Organico	25,40%	83,566	22,48	174,44	196,92
Sottovaglio	13,30%	43,757	3,063	21,96	25,023
Legno e verde	3,80%	12,502	9,24	66,16	75,4
Carta e cartoni	24,70%	81,263	58,022	409,57	467.592
Plastiche	10,50%	34,545	1,83	13,78	15,61
Vetro e inerti pesanti	7,60%	25,004	0,225	1,73	1,955
Tessili	5,50%	18,095	8,432	60,42	68.852
Metalli	3,30%	10,857	0,087	0,662	0.749
Cuoio e gomma	3,10%	10,199	1,41	10,13	11.54
Pannolini	2,80%	9,212	2,66	17.82	20,48
TOTALE	100%	329	107,449	776,672	884.121

Tab 3.4.5.5 Computo delle emissioni prodotte dai rifiuti nel Comune di Gorgoglione

Quindi l'impatto delle emissioni di CO₂ equivalente risulterebbe un dato molto più elevato rispetto alla sola considerazione di produzione di CO₂ per prodotto. Si preferisce quindi non considerare le emissioni relative



ad altre sostanze prodotte per non aggravare la condizione sui rifiuti. In sintesi, sommando il valore delle emissioni anno 2009 relativo ai consumi energetici, pari a 2.927,8 tCO₂ e quello relativo alle sole emissioni di CO₂ dei rifiuti in discarica, pari a 107,449 tCO₂, si ottiene un valore complessivo per il territorio di Gorgoglione pari a **3.035,249 tCO₂/anno**.

3.5 L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI

A. Final energy consumption

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]														Total	
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels							Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal		Geothermal
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	25,7	0,0	149,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	174,8
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	570,1	0,0	742,3	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	6,1	0,0	1353,6
Residential buildings	890,8	0,0	1512,0	308,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	401,0	12,8	0,0	3125,1
Municipal public lighting	251,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	251,2
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	1737,8	0,0	2403,4	342,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	401,9	18,9	0,0	4904,8
TRANSPORT:																
Municipal fleet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,8
Public transport	62,6	0,0	6,1	0,7	0,0	124,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	200,4
Private and commercial transport	0,0	0,0	88,2	212,4	0,0	1763,9	2784,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	4865,8
Subtotal transport	62,6	0,0	94,4	213,1	0,0	1974,1	2791,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	5158,2
Total	1800,4	0,0	2497,7	555,9	0,0	1974,1	2791,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	401,9	18,9	10062,8

B. CO2 or CO2 equivalent emissions

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Category	CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t]														Total	
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels							Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal		Geothermal
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	11,0	0,0	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	240,6	0,0	169,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	418,1
Residential buildings	380,6	0,0	344,3	74,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,3	809,3
Municipal public lighting	107,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107,3
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	739,5	0,0	547,3	82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	0,2	1379,3
TRANSPORT:																
Municipal fleet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
Public transport	26,7	0,0	1,4	0,2	0,0	39,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	68,8
Private and commercial transport	0,0	0,0	20,1	51,2	0,0	535,9	843,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	1432,5
Subtotal transport	26,7	0,0	21,5	51,4	0,0	600,7	845,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	1548,1
OTHER:																
Waste management																
Waste water management																
Please specify here your other emissions																107,4
Total	766,3	0,0	568,8	134,1	0,0	600,7	845,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	9,6	0,5	3035,2
Corresponding CO2-emission factors in [t/MWh]	0,42564		0,13377	0,34136		0,90436	0,30904						0,00000	0,03298	0,02530	
CO2 emission factor for electricity not produced locally [t/MWh]	0,4															

Tab 3.5 – Inventario Base Emissioni Comune di Gorgoglione (la tabella è disponibile in formato A3 negli allegati al piano)

4 IL PIANO D'AZIONE

4.1 Obiettivi di riduzione delle emissioni e settori di intervento

Dai dati pervenuti dall'inventario delle emissioni si passa al piano con cui il comune di Gorgoglione si impegnerà per soddisfare gli obiettivi preposti aderendo al Patto dei Sindaci, cioè ridurre le proprie emissioni di almeno il 20% per l'anno 2020.

Avendo individuato come anno base il 2009 per il calcolo della riduzione, si dovrebbe passare dalle circa **3.035,249 tCO₂ dell'anno 2009 alle 2.428,2 tCO₂ per l'anno 2020**, riducendo così di circa 600 tonnellate minimo la produzione dei gas serra.

Sintesi Bilancio Emissioni

Emissione Totale anno 2009	3.035,249 tCO ₂
Emissioni PROCAPITE	2,81 tCO ₂
Riduzione minima prevista	607,05 tCO ₂
Emissione Totale prevista	2.428,2 tCO ₂

Tab 4.1.1 - Sintesi Bilancio Emissioni

Tale obiettivo è solo una prima parte di un piano che comprende una visione più ampia e meritevole che coinvolge non solo il piano comunale, ma volge il suo sguardo alla situazione regionale in primis, all'Italia e alla comunità Europea, diventando un importante elemento per l'obiettivo che il Patto dei Sindaci ha da attualizzare.

L'obiettivo finale sarà raggiungere l'autosufficienza energetica libera da emissioni di CO₂ attraverso la realizzazione di impianti, principalmente, che hanno come fonte di energia risorse capaci di autorigenerarsi nel tempo, a differenza del fossile destinata ad esaurirsi, fonti definite rinnovabili appunto come il solare, l'eolica, l'idraulica, la geotermica e le biomasse.

Seguendo dunque i settori di interesse del Patto dei Sindaci le azioni sono state catalogate nelle seguenti aree di intervento:

- Produzione locale di energia elettrica (fotovoltaico, idroelettrico, micro-eolico);
- Produzione locale di energia termica (solare termico);
- Riefficientamento della pubblica illuminazione;



- Riqualificazione del patrimonio edile (privato e comunale);
- Riduzione delle emissioni del Settore Trasporti (privato e comunale);
- Acquisti verdi;
- Azioni di Promozione e Comunicazione.

A queste azioni danno aiuto, per sostenere la causa, fonti di finanziamento che sostengono la crescita di interventi mirati alla riduzione di emissioni, tra cui l'avviso emanato dalla Regione Basilicata "Contributi per interventi di risparmio energetico su unità abitative private" che incentiva diversi tipi di intervento (Installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, Interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio, Installazione di impianti solari per la produzione di acqua calda per usi sanitari, Interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di climatizzazione invernale, Installazione di sistemi di riscaldamento alimentati a biomasse combustibili) e altre elencate e descritte successivamente.

4.2 IL PIANO D'AZIONE

Nel complesso il PAES del Comune di Gorgoglione si impegna a ridurre, come vedremo nei prossimi capitoli, per ben 960 tCO2 anno pari ad almeno il 32% delle emissioni prodotte nel 2009.

SETTORI	Servizio, persona o società responsabile (in caso di coinvolgimento di terzi)	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati (Euro) per azione/misura	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione di energia rinnovabile prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Percentuale di riduzione sul totale emissioni	Obiettivo di riduzione di CO2 [t/a] nel 2020
e campi d'azione								
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								223,343
<i>Azione 1 - Riqualificazione Energetica Municipio</i>								
	UT Comune		145000	32,067		13,724	0,45	
<i>Azione 2 - Riqualificazione Energetica Complesso Scolastico</i>								
	UT Comune		463000	134,298		37,479	1,89	
<i>Azione 3 - Riqualificazione Energetica Edifici residenziali</i>								
	Privati		578087	242,18		104,14	3,43	
<i>Azione 4 - Installazioni Solare Termico su Edifici residenziali</i>								
	Privati		130000	209,40		48,00	1,58	
<i>Azione 5 - Riqualificazione Illuminazione pubblica comunale</i>								
	UT Comune		83200	133,13		37,25	1,89	
TRASPORTI								5
<i>Azione 6 - Sostituzione Parco auto comunale</i>								
	UT Comune		NQ			21,44	0,71	
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ								686,44
<i>Azione 7 - Installazioni da Fonte Eolica</i>								
	Privati		NQ	1374,87		388,44436	19,39	
<i>Azione 8 - Installazioni Fotovoltaico su Edifici Pubblici</i>								
	UT Comune		29000	29		12	0,40	
<i>Azione 9 - Installazioni Fotovoltaico su Edifici Privati</i>								
	Privati		229000	200,00		66,00	2,83	
GESTIONE DEI RIFIUTI								45,99
<i>Azione n. 10 - Raccolta Differenziata</i>								
	UT Comune		NQ			45,99		
TOTALE							32,57	960,78
TOTALE BEI							100	3035

Tab 4.2.1 - Sintesi Bilancio Emissioni

4.3 Schemi e fonti di finanziamento

4.3.1 Fondi nazionali

4.3.1.1 *Il Conto termico e il Conto energia*

Il **Conto Termico** (Decreto 28 dicembre 2012 Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni, pubblicato in GU n.1 del 2-1-2013 - Suppl. Ordinario n. 1) è pensato per incentivare gli interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Questi incentivi fanno riferimento sia all'efficientamento dell'involucro di edifici esistenti (coibentazione pareti e coperture, sostituzione serramenti e installazione schermature solari) sia alla sostituzione di impianti esistenti per la climatizzazione invernale con impianti a più alta efficienza (caldaie a condensazione) sia alla sostituzione o, in alcuni casi, alla nuova installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili (pompe di calore, caldaie, stufe e camini a biomassa, impianti solari termici anche abbinati a tecnologia solar cooling per la produzione di freddo).

L'incentivo è stato individuato sulla base della tipologia di intervento in funzione dell'incremento dell'efficienza energetica conseguibile con il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'immobile e/o in funzione dell'energia producibile con gli impianti alimentati a fonti rinnovabili e prevede un contributo alle spese sostenute e sarà erogato in rate annuali per una durata variabile (fra 2 e 5 anni) in funzione degli interventi realizzati.

I beneficiari sono divisi in due tipologie:

- Amministrazioni pubbliche;
- Soggetti privati, intesi come persone fisiche, condomini e soggetti titolari di reddito di impresa o di reddito agrario.

Le amministrazioni pubbliche possono richiedere un incentivo per l'incremento dell'efficienza energetica, che prevede l'isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato, la sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato, la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzando generatori di calore a condensazione e installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da Est-Sud-Est a Ovest, fissi o mobili, non trasportabili, mentre gli incentivi per interventi di piccole dimensioni relativi a impianti per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili e sistemi ad alta efficienza possono essere richiesti sia dalle amministrazioni sia dai soggetti privati e prevedono la

sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di pompe di calore, elettriche o a gas, utilizzando energia aerotermica, geotermica o idrotermica, la sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con impianti di climatizzazione invernale dotati di generatore di calore alimentato da biomassa, l'installazione di collettori solari termici, anche abbinati a sistemi di solar cooling e la sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore.

Il **Conto Energia** (DM 5 luglio 2012, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 159 del 10 luglio 2012, cosiddetto Quinto Conto Energia), invece ridefinisce le modalità di incentivazione per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

Le tariffe incentivanti del Quinto Conto Energia sono state riconosciute a diverse tipologie tecnologiche e benché detti incentivi sono terminati, essi sono stati largamente utilizzati per la realizzazione delle azioni contenute in questo piano.

4.3.1.2 Le detrazioni IRPEF

La Legge di Stabilità 2014 (Legge 27 dicembre 2013, n. 147, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.302 del 27/12/2013) ha prorogato le **detrazioni fiscali del 50% per le ristrutturazioni (ex 36%) e quelle del 65% per il risparmio energetico (ex 55%)** per tutto il 2016, confermandole, anche se ridotte, anche per il 2015. Per quanto riguarda gli interventi sulle parti comuni di edifici condominiali oppure su tutte le unità abitative di un condominio, le detrazioni sono state prorogate nella misura del 65% per le spese sostenute dal 6 giugno 2013 al 30 giugno 2015 e nella misura del 50% per spese sostenute dal primo luglio 2015 al 30 giugno 2016. L'agevolazione fiscale consiste in detrazioni dall'Irpef (Imposta sul reddito delle persone fisiche) o dall'Ires (Imposta sul reddito delle società) ed è concessa quando si eseguono interventi che aumentano il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti.

In particolare, la normativa individua 4 categorie di interventi agevolabili:

1. riqualificazione energetica di edifici esistenti - detrazione massima 100.000 €;
2. interventi sull'involucro dell'edificio (coibentazioni - pavimenti - finestre, comprensive di infissi) - detrazione massima 60.000 €;
3. l'installazione di pannelli solari - detrazione massima 60.000 €;
4. la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale - sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale 30.000 euro.

Le detrazioni sono da ripartire in dieci rate annuali di pari importo (in pratica si detrae ogni anno il 6,5% delle spese sostenute per 10 anni). Condizione indispensabile per fruire della detrazione è che gli interventi siano eseguiti su unità immobiliari e su edifici (o su parti di edifici) residenziali esistenti, di qualunque categoria catastale, anche se rurali, compresi quelli strumentali (per l'attività d'impresa o professionale).

Possono usufruire della detrazione tutti i contribuenti residenti e non, anche se titolari di reddito d'impresa, che possiedono, a qualsiasi titolo, l'immobile oggetto di intervento (sono escluse imprese di costruzione, ristrutturazione edilizia e vendita, per le spese sostenute per interventi di riqualificazione energetica su immobili "merce"). In particolare, sono ammessi all'agevolazione:

1. le persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni
2. i contribuenti che conseguono reddito d'impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali)
3. le associazioni tra professionisti gli enti pubblici e privati che non svolgono attività commerciale.

Sono ammessi alla detrazione anche gli interventi finalizzati al conseguimento di risparmi energetici, compresi a tutti gli effetti gli interventi di realizzazione di impianti a fonti rinnovabili. Rientra quindi tra i lavori agevolabili l'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, in quanto basato sull'impiego della fonte solare e, quindi, sull'impiego di fonti rinnovabili di energia (vedi risoluzione dell'Agenzia delle Entrate n. 22/E del 2 aprile 2013). Per usufruire della detrazione è però necessario che l'impianto sia installato per far fronte ai bisogni energetici dell'abitazione (cioè per usi domestici, di illuminazione, alimentazione di apparecchi elettrici, eccetera) e, quindi, che lo stesso sia posto direttamente al servizio dell'abitazione.

4.3.1.3 Le tariffe onnicomprensive

La **Tariffa Onnicomprensiva** costituisce il meccanismo di incentivazione, alternativo ai Certificati Verdi, riservato agli impianti qualificati IAFR (impianto alimentato da fonti rinnovabili), di potenza nominale media annua non superiore ad 1 MW, o 0,2 MW per gli impianti eolici.

La tariffa viene riconosciuta per un periodo di 15 anni, durante il quale resta fissa, in funzione della quota di energia immessa in rete, per tutti gli impianti che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2012.

La tariffa è detta "onnicomprensiva" in quanto il suo valore include una componente incentivante e una componente di valorizzazione dell'energia elettrica immessa in rete. Sino al termine del periodo di incentivazione, la tariffa costituisce l'unica fonte di remunerazione. Terminato il periodo di incentivazione rimane naturalmente la possibilità di valorizzare l'energia elettrica prodotta, alle condizioni economiche previste dall'articolo 13 del D.lgs. 387/03.

La Tariffa Onnicomprensiva, differenziata per tipologia di fonte utilizzata, secondo i valori indicati dalla Tabella 3 allegata alla Legge Finanziaria 2008 è stata aggiornata dalla Legge 23/07/2009 n.99, come sotto riportata.

N.	FONTE	TARIFFA (€cent/kWh)
1	Eolica per impianti di taglia inferiore a 200 kW	30
3	Geotermica	20
4	Moto ondoso e maremotrice	34
5	Idraulica diversa da quella del punto precedente	22
6	Biogas e biomasse, esclusi i biocombustibili liquidi ad eccezione degli oli vegetali puri tracciabili attraverso il sistema integrato di gestione e di controllo previsto dal regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio, del 19 gennaio 2009	28
8	Gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biocombustibili liquidi ad eccezione degli oli vegetali puri tracciabili attraverso il sistema integrato di gestione e di controllo previsto dal regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio, del 19 gennaio 2009	18

Tab 4.3.1.3.1 - Incentivo TO a secondo della fonte energetica

La tariffa si applica a una quota parte o a tutta l'energia immessa in rete a seconda della tipologia di intervento impiantistico realizzato (nuova costruzione, riattivazione, rifacimento e potenziamento). Per gli impianti entrati in esercizio a seguito di interventi diversi dalla nuova costruzione (potenziamento, riattivazione, rifacimento), a seconda degli interventi, può essere incentivata solo una determinata quota dell'energia immessa in rete. Le formule che individuano la quota di energia incentivata a seconda dell'intervento impiantistico realizzato sono contenute nel D.M. 18/12/2008.

4.3.1.4 Il sistema dei certificati bianchi

I **certificati bianchi**, anche noti come "Titoli di Efficienza Energetica" (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.

Il sistema dei certificati bianchi è stato introdotto nella legislazione italiana dai decreti ministeriali del 20 luglio 2004 e s.m.i. e prevede che i distributori di energia elettrica e di gas naturale raggiungano annualmente determinati obiettivi quantitativi di risparmio di energia primaria, espressi in Tonnellate Equivalenti di Petrolio risparmiate (TEP).

Un certificato equivale al risparmio di una tonnellata equivalente di petrolio (TEP).

Le aziende distributrici di energia elettrica e gas possono assolvere al proprio obbligo realizzando progetti di efficienza energetica che diano diritto ai certificati bianchi oppure acquistando i TEE da altri soggetti sul mercato dei Titoli di Efficienza Energetica organizzato dal GME.

Le unità di Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR) possono accedere al sistema dei certificati bianchi secondo le condizioni e le procedure stabilite dal Decreto ministeriale 5 settembre 2011.

Il quadro normativo nazionale in quest'ambito è stato recentemente modificato con la pubblicazione del decreto 28 dicembre 2012, che definisce degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico – crescenti nel tempo - per le imprese di distribuzione di energia elettrica e gas per gli anni dal 2013 al 2016 e introduce nuovi soggetti ammessi alla presentazione di progetti per il rilascio dei certificati bianchi.

Possono presentare progetti per il rilascio dei certificati bianchi le imprese distributrici di energia elettrica e gas con più di 50.000 clienti finali ("soggetti obbligati"), le società controllate da tali imprese, i distributori non obbligati, le società operanti nel settore dei servizi energetici, le imprese e gli enti che si dotino di un *energy manager* o di un sistema di gestione dell'energia in conformità alla ISO 50001.

4.3.2 Fondi regionali

4.3.2.1 Il PIEAR

Il "*Plano Energetico Ambientale Regionale*" contiene la strategia energetica da attuarsi entro il 2020 attuata dalla Regione Basilicata¹⁰. Tale piano ruota intorno a quattro macro-obiettivi:

- Riduzione dei consumi e delle bollette energetiche;
- Incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- Incremento di energia termica da fonti rinnovabili;
- Creazione di un distretto in Val D'Agri.

La prossima programmazione regionale FESR 2014-2020 tenderà a incentivare i piani d'azione per l'Energia Sostenibile attraverso bandi con coefficienti premianti per i comune che aderiscono al Patto dei Sindaci,

¹⁰ Pubblicato sul BUR n. 2 del 16 gennaio 2010

4.3.2.2 Contributi per interventi di risparmio energetico su unità abitative private

Attraverso il bando “Contributi per interventi di risparmio energetico su unità abitative private” indetto dalla Regione Basilicata, i privati lucani hanno la possibilità di usufruire di contributi finalizzati al risparmio di bollette di luce e gas, intervenendo sulle abitazioni private attraverso l'efficientamento energetico o installazioni da fonti rinnovabili. A tale progetto sono stati messi a disposizione una somma pari a €10.000.000,00 privilegiando nella graduatoria a chi versa condizioni di disagio.

Gli interventi eseguibili sono diversi, tutte finalizzate a ridurre i costi di energia e con un conseguente beneficio sulla salute e sull'ambiente. Successivamente sono descritti le tipologie di intervento previste con i costi massimi ammissibili, comprensivi di spese tecniche ed IVA prevista per Legge:

Tipologia dell'intervento	Costo massimo ammissibile comprensivo di spese tecniche ed IVA (€)
Installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica	4.500
Interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio	10.000
Installazione di impianti solari per la produzione di acqua calda per usi sanitari	3.000
Interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di climatizzazione	4.000
Installazione di sistemi di riscaldamento alimentati a biomasse combustibili	3.000

Tab 4.3.1.2.2 Tipologia interventi e costi massimi ammissibili

Nel caso in cui il costo dell'intervento sia superiore al costo massimo ammissibile per la tipologia di intervento di interesse, il contributo sarà calcolato riferendolo al costo massimo ammissibile. Inoltre ogni domanda di contributo potrà riguardare più tipologie di intervento tra quelle previste. In tal caso il costo massimo complessivo ammissibile è dato dalla somma dei costi massimi ammissibili dei singoli interventi, e comunque non potrà essere superiore a € 10.000,00. Il costo dell'intervento agevolabile dovrà essere calcolato in base ad un apposito computo estimativo applicando alle singole categorie dei lavori i relativi prezzi unitari desunti dalla Tariffa Unificata di Riferimento dei Prezzi per l'Esecuzione di Opere Pubbliche della Regione Basilicata - edizione 2013 - e, in assenza di riferimenti, sulla base di un preventivo di spesa ottenuto tramite una documentata analisi dei prezzi medi di mercato. Infine le spese tecniche sono ammissibili a contributo nella misura massima del 10% del costo dell'intervento. Laddove il costo sia superiore al costo massimo ammissibile di cui ai precedenti commi, il contributo per le spese tecniche sarà calcolato riferendolo al costo massimo ammissibile.

I contributi coprono le spese tecniche sostenute per la progettazione, direzione lavori, collaudo e certificazione (comprese le opere strettamente necessarie e connesse a tali interventi) e la fornitura e posa in opera dei materiali. L'avviso indica anche le tipologie abitative destinatarie degli interventi. L'elenco comprende gli "edifici adibiti a residenza ed assimilabili" accatastati nelle categorie cosiddette civile, economica popolare, ultrapopolare, rurale, villini, abitazioni ed alloggi tipici dei luoghi. Non sono ammesse le domande di contributo per "edifici in corso di realizzazione o per le unità abitative non accatastate".

4.3.3 Fondi Comunali

4.3.3.1 Fondi Comunali collegati alle estrazioni petrolifere

Il cammino virtuoso intrapreso dal comune di Gorgoglione con il Patto dei Sindaci e con la SEL si è intrecciato con il progetto "Tempa Rossa" che prende il nome dal giacimento petrolifero situato nel territorio dei comuni di Corleto Perticara, Guardia Perticara e Gorgoglione e vede come principale attore coinvolto la TOTAL E&P Italia - TEPIT.

Parallelamente alle attività di estrazione e trattamento degli idrocarburi, la TEPIT ha deciso di portare avanti un programma che coinvolge i tre comuni e che mira a favorire lo sviluppo sostenibile del loro territorio. In tale ottica, il 12 marzo 2013 la compagnia petrolifera ha sottoscritto con la SEL una lettera di intenti con la quale si è impegnata a partecipare alla realizzazione del progetto PAES di Gorgoglione.

La prima iniziativa definita con la stipula dell'accordo è stata la pianificazione di uno studio che prevede la diagnosi energetica di undici edifici pubblici e la catalogazione energetica del patrimonio immobiliare privato.

Gli edifici pubblici interessati dalla diagnosi energetica sono pertanto stati i seguenti:

- Municipio
- Complesso Scolastico
- Edificio privato multipiano isolato

In futuro altre iniziative di riduzioni delle emissioni sicuramente potranno essere portate avanti mediante l'utilizzo dei proventi collegati alle estrazioni petrolifere nel territorio

5 LE AZIONI

5.1 Riqualificazione immobili comunali

5.1.1 Elenco delle strutture considerate

Una serie di “audit energetici” sono stati effettuati sugli edifici pubblici e privati dell’area interessata alle estrazioni petrolifere di “Tempa Rossa,” area in cui rientra parte del territorio del Comune di Gorgoglione.

Gli “audit” sono stati effettuati sugli edifici ritenuti dall’Amministrazione più caratteristici del territorio. In particolare gli edifici pubblici che sono stati presi in esame sono:

- Municipio di Gorgoglione;
- Edificio Scolastico Comunale;

Tali diagnosi sono centrate alla realizzazione degli obiettivi energetici come implementazione della direttiva 31/2011/CE e 28/2010 sull’efficienza energetica degli edifici. Attraverso tali diagnosi si spinge per una strategia di miglioramento energetico del patrimonio edilizio esistente.

Esse mirano, dunque, a dare un supporto tecnico alle amministrazioni stesse affinché, attraverso le indagini energetiche condotte sugli edifici pubblici e le tipologie edilizie, a partire da un’analisi qualitativa delle condizioni statiche di partenza, possano promuovere una strategia di miglioramento energetico del patrimonio edilizio esistente. In particolare a:

- indicare un livello convenzionale di prestazione energetica degli edifici esistenti;
- stimare l’effetto di possibili misure di risparmio energetico su un edificio esistente, calcolando il fabbisogno di energia con e senza ciascuna misura;
- prevedere le esigenze future di risorse energetiche a livello locale, calcolando.

Il municipio di Gorgoglione è situato tra via Roma e via Fontana, l’edificio è costituito da un corpo principale in muratura di pietra realizzato nel 1950, e poi restaurato tra il 2004 e il 2006, e da un corpo secondario in cemento armato, realizzato separatamente dal giunto strutturale tra il 2004 e il 2006. Il Municipio è formato da due piani e un vano scala che collega i vari piani, il tutto è suddiviso in questo modo:

- A piano terra, con accesso in via Fontana, si trova la sala consiliare e l’ufficio della polizia municipale;

- Al primo piano, con accesso diretto a via Roma, sono collocati gli uffici tecnici, l'ufficio anagrafe, lo stato civile e i relativi servizi;
- Al secondo piano è collocato l'ufficio ragioneria, l'ufficio segreteria, protocollo e la stanza del Sindaco e i relativi servizi.

La struttura accoglie circa 11 unità di personale. L'orario di apertura e chiusura della struttura è affidata al personale interno e va dalle ore 8 alle ore 14 dal lunedì al venerdì giorni feriali e dalle ore 15:30 alle 18:00 nei giorni martedì e giovedì.

L'edificio è collocato in classe **E** quindi durante il funzionamento dell'impianto di climatizzazione invernale, la media delle temperature non deve superare i 20°C +2°C di tolleranza.

L'edificio scolastico comunale è localizzato su via Fontana, di fronte all'edificio comunale. L'edificio si compone di una parte originaria in muratura, su tre livelli, ed una successiva di ampliamento in c.a., su due piani. La struttura risale agli anni '50 per la parte in muratura e successivamente agli anni '70 per l'ampliamento in c.a. mentre il locale della centrale termica è stato aggiunto negli anni '80. Le due parti non sono giuntate. La copertura dell'edificio è inclinata con sottotetto non praticabile, in laterocemento, mentre in corrispondenza della centrale termica è piana, anche essa in laterocemento. La scuola occupa i due livelli superiori prospicienti via Fontana.

L'edificio ha una forma piuttosto compatta ad L. La struttura è destinata alla scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado, in particolare, alla scuola dell'infanzia e primaria con le aule, la mensa, l'ufficio di segreteria e i servizi a piano terra, mentre alla secondaria di primo grado al livello superiore, dove si trovano le aule, il laboratorio multimediale, il laboratorio linguistico e quello scientifico, la sala professori e i servizi. La struttura accoglie 82 alunni, 1 unità di personale tecnico e amministrativo, 2 collaboratori scolastici, 17 docenti, uno dei quali è il fiduciario della scuola.

In particolare si distinguono:

- Scuola dell'infanzia ubicata al piano terra che accoglie 18 alunni, 2 docenti;
- Scuola primaria ubicata al piano terra che accoglie 38 alunni e 8 docenti (6 + 1 inglese e 1 religione)
- Scuola secondaria ubicata al primo piano che accoglie 26 alunni e 7 docenti.

Il piano seminterrato è destinato a locali di deposito, ovviamente non riscaldati, mentre alcuni locali, riscaldati in modo autonomo con comando manuale posto in centrale termica, sono utilizzati saltuariamente dalla Protezione Civile.

L'orario di apertura e chiusura della struttura è affidata al personale e va dalle ore 8.30 alle ore 16.30 il lunedì, martedì, giovedì e venerdì e dalle ore 8.30 alle ore 12.30 il mercoledì e il sabato per la scuola

dell'infanzia e primaria, mentre l'apertura per la scuola di infanzia secondaria va dalle 8:30 alle 16:30 il martedì e il venerdì e dalle 8:30 alle 13:30 tutti gli altri giorni.

L'edificio è in classe: E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

Durante il periodo in cui è in funzione l'impianto di climatizzazione invernale, la media aritmetica delle temperature dell'aria nei diversi ambienti di ogni singola unità immobiliare non deve superare i valori di $20^{\circ}\text{C}+2^{\circ}\text{C}$ di tolleranza per gli edifici rientranti nelle categorie diverse da E.8.

5.1.2 Struttura e composizione degli edifici considerati

Analizzando i dati raccolti dai sopralluoghi effettuati, considerando i valori di trasmittanza che variano in base al materiale e alla zona climatica, i due edifici hanno le seguenti caratteristiche:

MUNICIPIO

Strutture opache orizzontali

né la copertura a falde dell'edificio, né il sotto tetto sono isolati, quest'ultimo non risulta ventilato, ed ha un valore di trasmittanza del solaio pari a $1.47\text{W}/\text{m}^2\text{K}$. Per gli edifici pubblici in classe E il valore limite di trasmittanza è di $0,27\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, risulta quindi maggiore rispetto ai valori limiti di legge; la struttura opaca orizzontale inferiore appoggia direttamente sul terreno ed ha un valore di trasmittanza pari a $2.529\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, mentre per gli edifici pubblici in fascia E è previsto un valore massimo di $0,297\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ risultando anch'esso maggiore rispetto ai valori limiti di legge

Strutture opache verticali

sono principalmente in muratura portante con un inerzia termica di 60 cm al piano terra e 52 cm ai piani superiori, il valore di trasmittanza della struttura portante da 60cm è calcolata pari a $2.305\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, per pareti da 52 cm è pari a $2.497\text{W}/\text{m}^2\text{K}$. In corrispondenza del vano scala non riscaldato la muratura è intonacata su entrambe le facce a differenza del resto dell'edificio dove solo la parte interna è intonacata. Il valore di trasmittanza della parete portante, di separazione con la scala, a piano terra da 62cm è calcolata pari a $1.832\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, mentre per la parete da 54cm è calcolata pari a

1.951 W/m²K. Per gli edifici pubblici in zona climatica E il limite di trasmittanza è di 0,306W/m²K con risultati quindi superiori rispetto ai limiti di legge

Strutture trasparenti

le finestre sono in pvc con spessore di 75mm e vetrocamera 4-12-4 con aria e distanziatore in metallo. La trasmittanza del vetro è di 2.8 W/m²K, mentre quella dell'infilso in pvc è pari a 2.2 W/m²K. Negli edifici pubblici in zona climatica E il limite di trasmittanza è pari a 1,98 W/m²K, quindi i valori sono maggiori rispetto ai limiti di legge

All'interno dell'edificio sono presenti veneziane orientabili in alluminio, come serramenti interni ad eccezione della stanza del Sindaco della ragioneria dove sono state applicate tende in tessuto.

Ponti Termici

nella struttura risultano presenta disomogeneità geometriche e di materiale e quindi la presenza di diverse inerzie termiche. Con riferimento all'ATLANTE NAZIONALE DEI PONTI TERMICI conforme alle norme UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211i, si riportano i principali ponti termici individuati:

- a) Nella Copertura si ha la presenza di cordolo in c.a. e discontinuità di materiale,
- b) Nel Solaio interpiano ci sono cordoli esterni e piantabande in c.a., l'intersezione è formata da mattoncini, anche qui abbiamo discontinuità del materiale,
- c) Il Solaio controterra presenta umidità nel corpo principale e di intonaco ammalorato in corrispondenza del locale tecnico interrato,

Il Telaio è continuo dalla parte interna a quella esterna e presenta elementi di frontiera (soglia, piattabanda) in alcuni casi

Tab 5.1.2.1 Descrizione dell'involucro del Municipio di Gorgoglione



Fig 5.1.2.1 Veduta del Municipio di Gorgoglione

EDIFICIO SCOLASTICO

Strutture opache orizzontali

Il solaio di sottotetto, non praticabile e non ispezionabile, è in laterizio non isolato, come si deduce dall'epoca storica di costruzione, ed ha un valore di trasmittanza calcolato pari a $1.47 \text{ W/m}^2\text{K}$, maggiore rispetto ai limiti consentiti da legge in zona climatica E che sono di $0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$. Il solaio inferiore invece è costituito da ferro e laterizio ed ha una trasmittanza pari a $2.11 \text{ W/m}^2\text{K}$ maggiore rispetto ai limiti di legge che per edifici pubblici in zona climatica E sono pari a $0.29711 \text{ W/m}^2\text{K}$

Strutture opache verticali

Sono principalmente in muratura portante di pietra e tamponature in blocchi di laterizio non portante in corrispondenza dell'ampliamento in c.a. La trasmittanza per le pareti del piano terra che sono di 60cm è pari a $2.20 \text{ W/m}^2\text{K}$, per le pareti del piano superiore da 50cm è pari a $2.42 \text{ W/m}^2\text{K}$, infine la trasmittanza dei sottofinestra in mattoni pieni da 32 cm è pari a $1.741 \text{ W/m}^2\text{K}$. Le tamponature dell'ampliamento sono di diverso tipo, a cassa vuota

con spessore da 34cm e trasmittanza pari a 1,06 W/m²K e a paramento unico con spessore da 24cm e trasmittanza pari a 0.99 W/m²K. Negli edifici pubblici il valore limite per le chiusure opache verticali in zona climatica E è pari a 0.306 W/m²K, quindi, le varie trasmittanza, risultano maggiori rispetto ai limiti di legge.

Strutture trasparenti

Gli infissi sono in alluminio ad ante scorrevoli con spessore complessivo pari a 45mm e vetrocamera 4-8-4 con aria. Il valore di trasmittanza dell'infisso + vetro calcolato in corrispondenza dei laboratori al primo piano è pari a 3.22W/m²K, mentre quella della grande vetrata è pari a 4.743 W/m²K. Negli edifici pubblici il valore limite per le chiusure trasparenti in zona climatica E è pari a 1.98W/m²K quindi, le varie trasmittanza, risultano maggiori rispetto ai limiti di legge

Ponti Termici

nella struttura risultano presenta disomogeneità geometriche e di materiale e quindi la presenza di diverse inerzie termiche. Con riferimento all'ATLANTE NAZIONALE DEI PONTI TERMICI conforme alle norme UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211i, si riportano i principali ponti termici individuati:

- a) Nella Copertura si ha la presenza di cordolo in c. a. e discontinuità tra muratura portante in pietra e copertura a falda con solaio in laterocemento;
- b) Nel Solaio interpiano sottotetto si ha differenza di materiale con l'intersezione tra la struttura in muratura e il solaio in laterizio di interpiano tra sottotetto non riscaldato e locali riscaldati;
- c) Nel Telaio fisso
- d) Il solaio interpiano presenta travi in c.a. nell'intersezione tra i due elementi;
- e) Nella parete interna c'è disomogeneità di materiale nel raccordo tra la struttura esistente in muratura in pietra e la nuova struttura in c.a..

Tab 5.1.2.2 Descrizione dell'involucro dell'edificio scolastico



Fig. 5.1.2.2 Veduta della Scuola di Gorgoglione

Gli impianti all'interno del Municipio hanno orari di accensioni e di sospensione in base all'utilizzo dell'edificio.

Si riportano i seguenti impianti per il condizionamento termico e per le utenze elettriche.

1. Impianti Termici: Gli Impianti di tipo termico sono autonomi, formato da più caldaie, una per ogni piano. Per quanto riguarda il condizionamento estivo c'è la presenza di un condizionatore ad aria portatile, privo di presa ad aria a muro e un ventilatore a pale e vengono utilizzati solo nei giorni di caldo eccessivo. L'impianto idrosanitario non è dotato di dispositivi per la riduzione dei consumi d'acqua.
2. Impianti e utenze elettriche: L'impianto è sprovvisto di lampade a risparmio energetico, sono presenti infatti neon di vecchia generazione e in alcuni casi c'è l'uso di lampade ad incandescenza. L'orario di funzionamento dell'impianto del municipio va dalle 7 alle 13 e il martedì e giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18 per i piani superiori mentre il piano terra è riscaldato solo una volta a settimana dalle 7 alle 13. Mentre la struttura secondaria, utilizzata principalmente come archivio non è mai riscaldata.

Il municipio è riscaldato attraverso un impianto a termosifoni e caldaie autonome per piano formato da un impianto termico composto 3 caldaie modello DE LUXE 24 SE-ARGOCLIMA con potenza termica utile di

24kW. I corpi termali sono radiatori con elementi-690/3 collocati per la maggior parte sotto finestre all'interno del municipio; sono in tutto 35 dove 10 sono distribuite al piano terra, 12 al primo piano e 13 al secondo piano. Nei bagni invece sono collocate le caldaie murali ARGOClima modello DE LUXE 24 SE che producono acqua calda sanitaria.

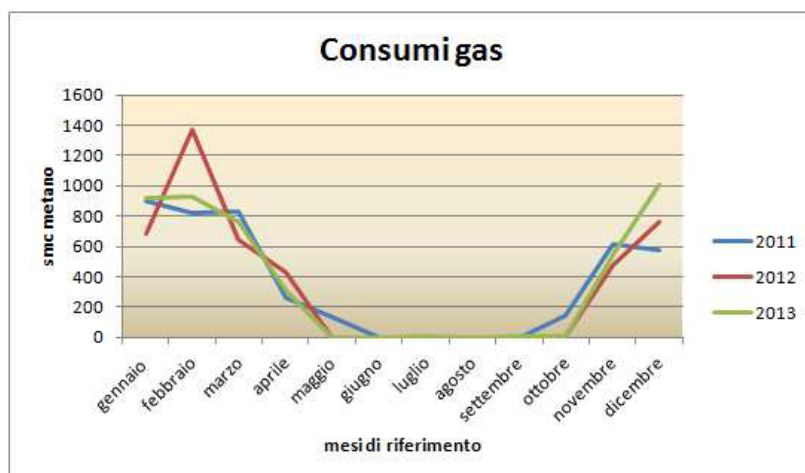
Come detto prima ci sono delle distinzioni tra i vari piani per il riscaldamento nel periodo invernale, infatti il piano terra viene riscaldato pochi giorni per stagione a causa del suo uso saltuario, non avendo così situazioni di confort a causa della notevole differenza tra il piano terra e i piani superiori inoltre un'ulteriore influenza negativa è data dall'archivio sottostante.

Il vano scale non è riscaldato e non è separato dai vari piani, sono presenti al suo interno evidenti porzioni di intonaco ammalorato. La condizione estiva risulta difficile al secondo piano dove sono presenti il climatizzatore in una stanza e il ventilatore in un'altra. Infine l'ampiamiento sottostante si mostra con evidenti segni di infiltrazione dal solaio superiore. La gestione dell'impianto termico per singolo piano è affidata al personale interno.

Si stima, mediamente, un consumo di metano per gli anni 2011, 2012 e 2013 di rispettivamente 4.301 smc, 4.390 smc, 4.505 smc dove il picco è raggiunto nel mese di febbraio 2012 con 1374 smc.

Consumo di metano (smc)			
Mese \ anno di riferimento	2011	2012	2013
gennaio	899	681	921
febbraio	825	1374	930
marzo	835	649	764
aprile	265	427	312
maggio	135	1	0
giugno	2	0	0
luglio	1	0	3
agosto	0	0	0
settembre	0	1	7
ottobre	142	9	9
novembre	616	482	548
dicembre	581	766	1011
totale annuo	4301	4390	4505

Tab 5.1.2.3 Consumi mensili di gas del Municipio di Gorgoglione



Tab 5.1.2.4 Andamento dei consumi mensili di gas del Municipio di Gorgoglione

L'impianto elettrico è sezionato per piano. A piano terra abbiamo il quadro generale, mentre nei piani superiori abbiamo quadri secondari. Negli uffici e nei corridoi sono installate per ogni elemento illuminante 4 lampade fluorescenti tubolari al neon da 18W per un totale di 72W. Nei bagni e nel vano scale sono installate plafoniere da 40W. Altre attrezzature elettriche sono PC, stampanti, videoproiettori, fotocopiatori.

I consumi elettrici, invece, misurati negli anni 2011, 2012, 2013 sono di 15.618 KWh, 15.021 KWh e 13.025KWh.

Consumi di energia elettrica	2011			2012			2013		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
gennaio	675	251	595	646	243	432	661	247	514
febbraio	667	237	362	626	271	447	627	202	313
marzo	705	244	363	621	271	451	618	185	318
aprile	624	223	362	517	216	509	567	148	309
maggio	653	206	362	566	221	470	591	147	281
giugno	579	194	468	516	197	438	522	173	301
luglio	616	232	371	628	214	402	563	172	281
agosto	479	240	550	628	214	402	440	164	293
settembre	598	237	443	553	194	359	507	151	274
ottobre	589	274	474	631	223	373	672	172	271
novembre	679	273	433	681	245	364	682	217	294
dicembre	616	281	463	622	234	399	628	186	335
totale annuo (KWh)	15618			15021			13025		

Tab 5.1.2.5 Consumi mensili di energia elettrica del Municipio di Gorgoglione

In relazione al 2013 i dati riportati non corrispondono a dati reali: l'attuale fornitore in ogni fattura stima i consumi, non avendo disponibile il dato reale del distributore.

Per l'edificio scolastico, si riportano i seguenti impianti per il condizionamento termico e per le utenze elettriche.

1. Impianti termici: dai dati raccolti si evidenzia che l'impianto non è centralizzato ma autonomo per ogni piano. Inoltre non è dotato di dispositivi per la riduzione dei consumi d'acqua.
2. Impianti e utenze elettriche: l'impianto è dotato di elementi illuminanti di vecchia generazione.

L'impianto termico presente all'interno è a cerniera tra la parte in muratura e l'ampliamento in c.a. Il sistema di produzione di calore è costituito da una caldaia a basamento modello RMG100Mk.II con bruciatore a metano ubicata nella centrale termica con potenza nominale pari a 88 kW, la potenza termica focolare è pari a 109,6 kW per 1 generatore, con un rendimento a carico nominale pari a 89.9%. La caldaia è stata installata nel 2006. L'impianto di riscaldamento della scuola non è sezionato. Il sistema di distribuzione del vettore termico è costituito da 2 pompe LOWARA mod. FC65-10T posti nella centrale termica. I corpi terminali di emissione presenti all'interno della scuola sono radiatori collocati per la maggior parte sotto le finestre, in genere in ghisa. Non esiste termoregolazione con sonde dell'impianto. L'orario di funzionamento dell'impianto è regolato da un timer. I radiatori sono dotati parzialmente di valvole di termoregolazione. È possibile azionare l'impianto manualmente per i locali utilizzati, saltuariamente, dalla protezione civile. La struttura non è dotata di impianto di condizionamento.

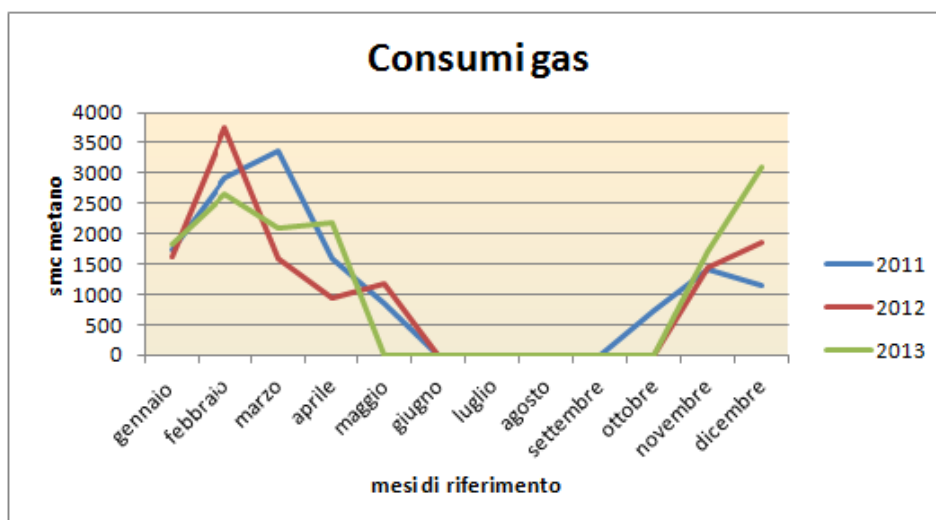
Attualmente sono installati 3 scaldabagni elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria da 12000W posti in ogni locale di servizi a piano.

Si stima, mediamente, un consumo di metano per gli anni 2011, 2012 e 2013 di rispettivamente 13730smc, 12369smc e 13544smc.



Consumo di metano (smc)			
mese \ anno di riferimento	2011	2012	2013
gennaio	1727	1609	1817
febbraio	2909	3765	2651
marzo	3357	1590	2083
aprile	1590	939	2180
maggio	857	1172	0
giugno	0	0	0
luglio	0	0	0
agosto	0	0	0
settembre	0	0	0
ottobre	725	0	0
novembre	1407	1443	1722
dicembre	1158	1851	3091
totale annuo	13730	12369	13544

Tab 5.1.2.6 Consumi mensili di gas della scuola di Gorgoglione



Tab 5.1.2.7 Andamento dei consumi mensili di gas della scuola di Gorgoglione

Il quadro generale dell'impianto elettrico è posto al piano terra. Nelle aule e nei corridoi ogni elemento illuminante è costituito da 2 lampade fluorescenti tubolari al neon da 36 W ciascuno per un totale di 72 W. Nel vano scale è installato un solo elemento illuminante da 116 W.

Le principali apparecchiature elettriche sono costituite da PC, varie stampanti, videoproiettori, fotocopiatori. In particolare in ogni aula è presente un computer per un totale di 33 computer.

La struttura, inoltre, è dotata di un lampada per l'illuminazione dell'ingresso principale. È presente all'interno un servoscala SITES.

La struttura non è dotata di impianto di trattamento dell'aria.

In copertura non esiste alcun impianto solare termico per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria. È dotata però a SUD di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. L'impianto ha una potenza nominale di 8,82KWp suddivisa in due impianti distinti tra loro allacciati su due POD diversi. Il primo impianto identificato con POD IT001E89934738 ha una potenza installata pari a 5.88 KWp, una producibilità annua attesa pari a 7585 kWh/anno. E' costituita da 24 moduli policristallini di potenza unitaria pari a 245 Wp. Il suddetto impianto alimenta l'intero impianto elettrico della scuola. Il secondo impianto identificato con POD IT001E89934737 ha una potenza installata pari a 2.94KWp, una producibilità annua attesa pari a 3645 kWh/anno. È costituita da 12 moduli policristallini di potenza unitaria pari a 245 Wp. Il suddetto impianto alimenta l'intera centrale termica. Il contratto per l'utilizzo dell'energia prodotta è lo SCAMBIO SUL POSTO che consiste nello scambio di energia tra l'utente e il gestore. Il contratto dell'impianto include anche la fornitura di energia elettrica. A fine anno verrà fatto un conguaglio con il gestore per pareggiare eventuali squilibri.

La scuola dispone di 2 contatori, uno per la centrale termica, i locali al piano terra adibiti a deposito e al locale della Protezione civile, ed uno per le utenze proprie della scuola. I consumi sono per gli anni 2011, 2012 e 2013 di, rispettivamente, 8.796KWh, 8.563KWh, 10.112KWh.



Consumi di energia elettrica	2011			2012			2013		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
gennaio	380	105	129	293	84	94	337	95	112
febbraio	346	71	69	289	135	156	451	209	310
marzo	352	88	82	344	86	84	173	87	149
aprile	234	74	67	272	76	91	253	75	79
maggio	322	75	74	304	90	97	313	83	86
giugno	144	51	50	142	52	89	143	52	70
luglio	61	34	90	72	17	16	67	26	53
agosto	50	25	41	302	81	77	176	53	59
settembre	179	53	63	302	81	77	241	67	70
ottobre	282	92	82	323	86	82	303	89	82
novembre	350	76	78	350	76	78	350	76	78
dicembre	302	69	84	302	81	77	302	75	81
totale annuo (KWh)	4724			5258			5319		

Tab 5.1.2.8 Consumi mensili di energia elettrica della scuola di Gorgoglione

I consumi per i singoli POD invece sono:

- Per il POD: IT001E89934738 - 6 KW destinato all'uso utenze scolastiche è di 4.724KWh per l'anno 2011, 5.258KWh per l'anno 2012 e 5.319KWh per l'anno 2013.
- Per il POD: IT001E89934737 - 3,5 KW destinato all'uso centrale termica è di 4.072KWh per l'anno 2011, 3.305KWh per l'anno 2012 e 4.793KWh per l'anno 2013.

In relazione al 2013 i dati riportati non corrispondono a dati reali: l'attuale fornitore in ogni fattura stima i consumi, non avendo disponibile il dato reale del distributore.

Per la condizione estiva non sono stati riferiti particolari fenomeni di surriscaldamento. Invece per il riscaldamento invernale è stata rilevata una notevole differenza di temperatura tra le aule e l'atrio al piano terra. Inoltre al primo piano sono stati rilevati segni di infiltrazioni dal sottotetto.

La gestione dell'impianto termico, privo di termoregolazione, è affidata al personale interno alla struttura che manuale provvede a spegnere la caldaia in caso di eccessivo calore.

Dai risultati emersi con idoneo software di calcolo certificato risulta:

- Municipio: la classe energetica dell'edificio è di tipo G, con prestazioni energetiche globali di 59,028 kWh/m³anno e indice di energia primaria (EPi) pari a 52,156 kWh/m³anno. I limiti di legge per l'indice di energia primaria (d.lgs.192/05) sono per un edificio di classe G pari a 20,515 kWh/m³anno.
- Edificio Scolastico: la classe energetica dell'edificio è di tipo G, con prestazioni energetiche globali di 84,389 kWh/m³ anno e indice di energia primaria (EPi) pari a 73,792 kWh/m³ anno. I limiti di legge per l'indice di energia primaria (d.lgs.192/05) sono per un edificio di classe G pari a 14,147 kWh/m³ anno e di 44,542 kWh/m³ anno per l'indice di energia primaria (EPi).
-

5.1.3 Metodologia utilizzata e scelta degli interventi

Le tipologie di intervento che sono state prese in considerazione sono principalmente tre:

- Isolamento delle superfici verticali e orizzontali, opache e trasparenti con particolare interesse alla posa in opera di cappotto termico,
- Riqualificazione degli impianti termici con installazione di impianti di riscaldamento ad alto rendimento e installazione di valvole termostatiche,
- Coibentazione delle coperture degli edifici con eventuale installazione di impianti fotovoltaici.

Ma di queste se ne farà uno studio più approfondito in base all'esigenze, ai costi e al tipo di struttura presente. Si suddivideranno gli edifici nelle loro componenti strutturali ed impiantistiche facendo un'analisi e una prima considerazione sugli interventi da portare per incrementare l'efficienza energetica, riducendo consumi ed emissioni.

L'analisi di intervento sarà suddivisa in base ad una metodologia che comprende:

- La motivazione della scelta,
- La descrizione dell'intervento,
- L'analisi del potenziale di risparmio energetico,
- E la valutazione preliminare dei costi di realizzazione.

Di seguito si procede con le strategie di intervento per l'efficientamento energetico dell'edificio in base alla metodologia detta prima.

- **Municipio**

La struttura si trova in zona climatica **E**, con tale zona si crea l'esigenza di un edificio che riesca a isolare le varie temperature di stagione, in modo che risulti più confortevole e con un notevole risparmio energetico. Gli interventi sull'involucro sono efficaci quindi in quanto riducono a monte il fabbisogno di energia. Da un'analisi termografica risulta necessario adottare un processo di riqualificazione dell'edificio.

Strutture Opache	<i>Isolamento interno Orizzontali</i>	<i>Isolamento interno Verticali</i>
<i>Motivazione della scelta</i>	Si è optato a soluzioni diverse dallo smantellamento e riposizionamento del manto per gli eccessivi costi, inoltre la struttura si presenta in buono stato.	Dal restauro avuto (2004-2006) si esclude un intervento di cappotto termico esterno per non alterare l'immagine del municipio, a favore di un cappotto termico interno nelle zone più critiche dell'edificio, a causa degli spazi ridotti nei vari uffici, con relativo utilizzo di materiali adatti per evitare danni a causa di fenomeni termo igrometrici.
<i>Descrizione dell'intervento</i>	Coibentazione del sottotetto con insufflaggio di materiale isolante di tipo cellulosa con additivi micronizzati, non tossici per rendere il materiale ignifugo e non attaccabile dai vari agenti degradanti. Materiale di spessore 20cm circa con trasmittanza pari a 0.168W/m ² K	<p>Isolamento attraverso cappotto termico interno, per tutti i piani, delle pareti a nord, confinanti con l'esterno al primo e al secondo livello e con l'ambiente non riscaldato ed a ovest in corrispondenza del vano scala per il piano terra.</p> <p>Nel corpo principale si prevede l'installazione di un doppio pannello ignifugo in sughero con spessore 14cm circa, con rete e rasatura a calce (trasmittanza 0,285W/m²K).</p> <p>Nel vano scala un pannello isolante ignifugo di sughero con spessore 4cm circa, con rete e rasatura a calce (trasmittanza 0,76W/m²K).</p> <p>Al piano terra pannelli in silicato di calcio(materiale particolarmente adatto ad uso cappotto termico interno)</p>
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Risparmio di circa 10% sul consumo totale di combustibile per riscaldamento in relazione ad una minore dispersione.	Risparmio del 10% sul consumo totale di combustibile per riscaldamento in relazione ad una minore dispersione.

<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 10.000,00€	Circa 23.500,00€
	oltre IVA	oltre IVA

Tab 5.1.3.1 Descrizione degli interventi sull'involucro

Strutture Trasparenti	Vetri	Serramento e giunti perimetrali	Tende
<i>Motivazione della scelta</i>	Essendo installati telai in ottimo stato e di spessore adeguato, si può ipotizzare alla sola sostituzione dei vetri.	Dall'analisi termografica risultano vari problemi di tenuta d'aria, a tal proposito una sigillatura perimetrale risulta essere di estrema importanza.	Le tende ad uso domestico hanno uno scarso potere ombreggiante, inoltre non corrispondono a varie norme di sicurezza.
<i>Descrizione dell'intervento</i>	Sostituzione con vetrocamera e gas argon, con lastre basso-emissive a nord e selettive negli uffici a sud a est ed a ovest dove si è riscontrato un problema di surriscaldamento estivo.	Deve essere realizzato il giunto di sigillatura sul contorno del telaio, sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale per impedire il passaggio di aria e consentire il movimento tra la parte muraria ed il telaio. Importante anche per evitare problemi di infiltrazione. L'intervento prevede l'uso di silicone, nastri auto-espandenti multifunzione.	Si prevede, come prima ipotesi, la sostituzione di tali tende con altre più idonee, ignifughe di tipo a lamelle orientabili. Altra ipotesi è l'installazione di un sistema schermante esterno.
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Risparmio sul consumo dei relativi dispositivi utilizzati per il rinfrescamento dei locali.	Risparmio sul consumo di energia degli attuali dispositivi utilizzati per il rinfrescamento dei locali.	Risparmio sul consumo di energia degli attuali dispositivi utilizzati per il rinfrescamento dei locali.

<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 4.200,00€ oltre IVA	Circa 4.500,00€ oltre IVA	Circa 1.000,00€ oltre IVA
---	------------------------------	------------------------------	------------------------------

Tab 5.1.3.2 Descrizione degli interventi sull'involucro

Per i ponti termici si fa una analisi di correzione delle varie strutture.

Infatti la prima correzione si propone al taglio nelle soglie passanti si suggerisce di spostare l'infisso a filo esterno in corrispondenza dell'attacco oppure operare un taglio al di sotto dell'attuale infisso. L'intervento è puntato sul livello di confort ed ha un costo economico non troppo elevato.

Per quanto riguardano le mura al piano terra si ha l'applicazione di vari prodotti che mirano a diversi punti, per la deumidificazione ed il risanamento di queste. In primis abbiamo la protezione dei muri perimetrali esterni dall'azione degli agenti atmosferici e dall'aggressione di muffe; si consiglia una impermeabilizzazione dei muri esterni in pietra utilizzando un idrorepellente a effetto invisibile non filmogeno adatto per pietra naturale e cemento. In questo modo non si altera l'estetica della pietra.

Per il risanamento delle mura intonacate affette da infiltrazioni, si consiglia l'utilizzo di intonaco deumidificante idrorepellente. Questo intervento è puntato alla risoluzione delle formazioni di agenti corrosivi e degradanti con conseguente aumento del confort. L'intervento ha un costo limitato di circa 8.000,00€ oltre IVA.

Invece per ridurre le dispersioni del vano scala si propone di delimitare il vano scala con porte termiche, questo consente un risparmio energetico con aumento anche del livello di confort. Il costo è valutabile a 4.500,00€ oltre IVA.

Dai dati ottenuti attraverso l'analisi dell'involucro, quindi con una minore dispersione e un miglioramento dei confort dell'edificio, si può pensare quindi ad un adeguamento della potenza termiche, che per altro, risulta sovradimensionata rispetto alle esigenze reali.

Impianti Termici <i>Termoregolazione</i>	
<i>Motivazione della scelta</i>	Riduzione degli sprechi in base alle fasce orarie della giornata

<i>Descrizione dell'intervento</i>	Sostituzione del termostato, in quanto da questa l'utente imposta la temperatura desiderata, rendendolo automatizzato in modo da determinare temperature a livelli più adeguati nei vari ambienti dell'edificio.
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Riduzione degli sprechi energetici e indubbio aumento dei livelli di confort
<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 1.100€ oltre IVA

Tab 5.1.2.3 Descrizione degli interventi sugli impianti

Inoltre si prevede la sostituzione delle caldaie con un unico generatore.

Impianti e Illuminazione interna Utenze elettriche	
<i>Motivazione della scelta</i>	La sostituzione dei tubi a neon tradizionali a quelli a led garantisce una maggiore efficienza ed un notevole risparmio, oltre ad una vita più lunga dell'apparecchio. Inoltre non producono calore, hanno un accensione immediata, non inquinano e non sono dannose all'uomo a differenza delle lampade fluorescenti a neon che emettono luce ricca di raggi U.V. e I.R., dannosi per la salute. La vita media di una lampada a led è di circa 50.000 ore, 5 volte superiore alle lampade a neon che hanno durata di 10.000 ore
<i>Descrizione dell'intervento</i>	Passaggio dell'illuminazione tradizionali in attuale uso con illuminazione a LED
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Rilevante risparmio energetico ed economico.
<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 4.600,00€ oltre IVA

Tab 5.1.2.4 Descrizione degli interventi sulle utenze elettriche

In seguito si descrivo gli eventuali impianti da fonti rinnovabili:



Impianti da fonti rinnovabili		Solare Termico	Fotovoltaico	Pompa di calore
<i>Motivazione della scelta</i>		Il calore generato dai collettori solari può essere sfruttato per l'acqua calda o per il riscaldamento nei vari giorni successivi. I collettori solari piani sarebbero collegati alla pompa di calore che è già predisposta per l'integrazione delle funzioni di riscaldamento e di supporto mediante energia solare.	Si prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici, utili per la pompa di calore.	Si prevede la sostituzione delle singole caldaie con una pompa di calore aria-acqua, collegata al solare termico. Soluzione conveniente perché si utilizzerebbero risorse rinnovabili da sole e aria, minimizzando i costi di riscaldamento e di acqua calda sanitaria. L'impianto è progettato ad un utilizzo di 80°C in mandata ed è funzionante con l'impianto di radiatori già installati. Il funzionamento è silenzioso oltre che economico ed è di massima igiene per uso di acqua calda sanitaria.
<i>Descrizione dell'intervento</i>		Tale impianto è caratterizzato da collettori piani inclinati di 20° e orientati a sud, hanno un'area di captazione netta di 10m ² con circolazione forzata, per l'utilizzo ACS l'acqua di rete raggiunge una temperatura di 40° C. La potenza nominale dell'impianto è di 100W con un volume nominale di 500litri.	L'impianto da 6KW è costituito da pannelli in policristallino posti in copertura.	La pompa di calore che si propone, da 16KW, funziona con un secondo ciclo frigorifero inverso, cioè avviene una seconda compressione. Questo innalza la temperatura fino anche a 80°C. Il sistema è composto da un'unità esterna, un'unità interna e un accumulatore e quindi non necessita di un locale separato.

	L'impianto riesce a garantire anche con temperature molto rigide un funzionamento efficace ad esempio con una temperatura -20°C l'impianto garantisce acqua riscaldata ad una temperatura di 80°C senza il bisogno di resistenze elettriche.		L'accumulatore è predisposto per l'uso di energia solare, infatti, grazie all'alto grado di efficienza dei collettori solari, nel suo picco d'uso l'80% dell'energia solare può essere trasformata in calore utile. L'elevato grado di isolamento inoltre fa sì che il calore accumulato possa essere sfruttato per l'acqua calda o per il riscaldamento anche nei giorni successivi.
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Risparmio rilevante del consumo energetico	Alto potenziale di risparmio per il funzionamento della pompa di calore.	Elevato risparmio energetico.
<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 5.600,00€ oltre IVA	Circa 27.000,00€ oltre IVA	Circa 23.600,00€ oltre IVA

Tab 5.1.2.5 Descrizione degli interventi sugli impianti a fonti rinnovabili

Un ulteriore adeguamento potrebbe scaturire dalla sostituzione dell'impianto sanitario installando dei riduttori di flusso sui rubinetti dei lavandini. Riducendo il fabbisogno di acqua calda, di fatti, si ottiene un corrispondente risparmio energetico. I riduttori di flusso sono composti da una valvola di riduzione della portata, da un dispositivo a spirale che imprime una maggior velocità all'acqua e da retine che servono a miscelare l'aria aumentando il volume complessivo del getto in uscita. Questi dispositivi limitano il consumo d'acqua fino al 50% mantenendo inalterata l'efficacia e il confort. L'installazione è banale e i costi sono davvero ridotti, circa 69,00€ oltre IVA.

Inoltre si consiglia una modifica alla distribuzione interna al secondo livello per l'illuminamento e la ventilazione naturale. In particolare si propone di creare una stanza di lavoro a nord dove le condizioni di luce sono più favorevoli, riducendo anche l'apporto di calore indotto in estate. Poi si potrebbe, modificando

anche una stanza di lavoro utilizzata in maniera non continuativa, creare una sala di attesa con ventilazione trasversale e luce diretta al posto dell'attuale corridoio di distribuzione buio.

Una corretta climatizzazione consente di lavorare in condizioni ideali con risparmio di energia. I vantaggi della luce diffusa nel posto di lavoro, della luce naturale e della ventilazione naturale trasversale negli ambienti comuni comporterebbero un indubbio miglioramento del livello di comfort evitando l'uso di condizionatori. Inoltre il costo dell'intervento è limitato.

È fondamentale, per ottenere una migliore condizione di confort alle temperature indicate e contenendo i consumi energetici, promuovere comportamenti consapevoli da parte degli operatori presenti nei locali.

Tra le buone pratiche da adottare fondamentale è quella di ricordarsi che in estate la differenza tra la temperatura raccomandata interna agli edifici e quella esterna non dovrebbe superare i 7°C . Differenze eccessive tra temperature esterne ed interne ai locali possono favorire l'insorgenza di malesseri e patologie acute (ad es. raffreddori estivi e invernali o dolori muscolo-scheletrici o reumatici).

Altra buona pratica è quella di tenere le finestre chiuse in estate, se è acceso l'impianto di condizionamento (ventilazione), e comunque accenderlo solo se necessario. Inoltre, è opportuno sapere che a minori velocità di ventilazione, la quantità di aria trattata è minore e quindi viene meglio raffreddata e soprattutto maggiormente deumidificata, con conseguente maggiore sensazione di benessere.

- **Edificio scolastico**

La struttura si trova in zona climatica E, con tale zona si crea l'esigenza di un edificio che riesca a isolare le varie temperature di stagione, in modo che risulti più confortevole e con un notevole risparmio energetico. Gli interventi sull'involucro sono efficaci quindi in quanto riducono a monte il fabbisogno di energia. Da un'analisi termografica risulta necessario adottare un processo di riqualificazione dell'edificio.

Strutture Opache	<i>Solaio di Sottotetto</i>	<i>Isolamento esterno</i>
	<i>Orizzontali</i>	<i>Verticali</i>
<i>Motivazione della scelta</i>	Si è optato a soluzioni diverse dallo smantellamento e riposizionamento del manto in quanto per gli eccessivi costi, inoltre la struttura si presenta in buono stato.	Per eliminare i danni provocati dai ponti termici strutturali e dalla conseguente umidità di condensazione superficiale si propone l'isolamento termico a cappotto, un intervento che non combatte solo i sintomi del degrado (muffe ed alghe) ma elimina le cause che ne favoriscono lo sviluppo.



*Descrizione
dell'intervento*

Coibentazione del sottotetto con insufflaggio di materiale isolante di tipo cellulosa con additivi micronizzati, non tossici per rendere il materiale ignifugo e non attaccabile dai vari agenti degradanti. Materiale di spessore pari almeno a 15 cm circa con trasmittanza pari a $0.216\text{W/m}^2\text{K}$

Il sistema di rivestimento a cappotto consiste nell'applicazione, sulle superfici esterne degli edifici, di pannelli isolanti fissati con adatto collante e da un rivestimento di stucco rinforzato con rete, il tutto ricoperto da uno strato di finitura con lo scopo di proteggere il sistema e conferire aspetto estetico. I vantaggi dal punto di vista termico dell'isolamento dall'esterno, dunque, sono notevoli sia in clima invernale con una maggiore resistenza termica della parete, sia in clima estivo per la riduzione dell'ampiezza della risposta interna alle variazioni della temperatura. In interventi di riqualificazione di edifici esistenti l'operazione è complicata a causa delle geometrie e dalle forme proprie dell'edificio e dei vari componenti (davanzali, grondaie, ecc.) che dovranno essere sostituiti non essendo sempre possibili gli adeguamenti. A conseguenza del cappotto termico ci si aspetta una sicurezza maggiore sia statica che di comportamento a fuoco, resistenza alle infiltrazioni di varia natura, controllo delle condensazioni, resistenza alle variazioni di temperatura anche in presenza di elevati sbalzi termici senza subire deformazioni o alterazioni e durabilità. Si prevede di utilizzare un cappotto ecologico costituito da pannello isolante ignifugo di sughero da 12 cm, con rete e rasatura a calce con trasmittanza pari a $0.299\text{ W/m}^2\text{K}$, invece per il vano scala si prevede di utilizzare un pannello isolante ignifugo di sughero di spessore complessivo pari a 4 cm, con rete e rasatura a calce e con un valore di trasmittanza massimo raggiunto pari a $0.65\text{ W/m}^2\text{K}$



<i>Analisi del potenziale risparmio energetico</i>	Risparmio di circa 7% sul consumo totale di combustibile per riscaldamento in relazione ad una minore dispersione	Risparmio di 7-10% sul consumo totale di combustibile per riscaldamento con un aumento del livello di comfort interno.
<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	11.500,00€ oltre IVA.	178.000,00€ oltre IVA.

Tab 5.1.3.6 Descrizione degli interventi sull'involucro

Strutture Trasparenti	Sostituzione infissi	Ombreggiamento esterno aule
<i>Motivazione della scelta</i>	Si ipotizza l'uso di infissi a bassa manutenzione come necessario in una struttura pubblica. È preferibile l'alluminio a taglio termico al pvc anche per analogia al sistema di ombreggiamento utilizzato.	Per garantire un livello ottimale di comfort interno è necessario prevedere l'ombreggiamento nelle aule. a sud e sud ovest
<i>Descrizione dell'intervento</i>	Si prevede la sostituzione degli infissi con nuovi infissi in alluminio a taglio termico performanti con triplo vetro e gas argon e a bassa manutenzione. Sul contorno del telaio deve essere realizzato un giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale per impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dal giunto esterno e consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio. L'intervento prevede l'uso di silicone, nastri auto-espandenti multifunzione.	Si prevede un sistema di ombreggiamento esterno a lamelle orizzontali orientabili di colore chiaro in alluminio.
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Indubbio risparmio energetico oltre che un aumento del livello di comfort.	Notevole risparmio energetico e un indubbio aumento del livello di comfort.

<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	81.000,00€ oltre IVA.	25.000,00€ oltre IVA.
---	--------------------------	--------------------------

Tab 5.1.3.7 Descrizione degli interventi sulle strutture trasparenti

Inoltre gli interventi previsti per la correzione dei ponti termici includono l'intervento di cappotto sopra descritto in modo da isolare l'involucro e correggere i principali ponti termici individuati nell'edificio.

Dai dati ottenuti attraverso l'analisi dell'involucro, quindi con una minore dispersione e un miglioramento dei confort dell'edificio, si può pensare quindi ad un adeguamento della potenza termiche, che per altro, risulta sovradimensionata rispetto alle esigenze reali.

Impianti e Illuminazione interna Utenze elettriche	
<i>Motivazione della scelta</i>	La sostituzione dei tubi a led a quelli tradizionali a neon garantisce una maggiore efficienza ed un notevole risparmio, oltre ad una vita piu lunga dell'apparecchio. Inoltre non producono calore, hanno un accensione immediata, non inquinano e non sono dannose all'uomo a differenza delle lampade fluorescenti a neon che emettono luce ricca di raggi U.V. e I.R., dannosi per la salute. La vita media di una lampada a led è di circa 50.000 ore, 5 volte superiore alle lampade a neon che hanno durata di 10.000 ore
<i>Descrizione dell'intervento</i>	Passaggio dell'illuminazione tradizionali in attuale uso con illuminazione a LED
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Rilevante risparmio energetico ed economico.
<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 4.100,00€ oltre IVA

Tab 5.1.3.6 Descrizione degli interventi sugli impianti elettrici

Per gli impianti termici si prevede la sostituzione delle caldaie con un unico generatore in relazione alle fonti di energia alternative descritte nella tabella seguente

Impianti da fonti rinnovabili	Solare Termico	Fotovoltaico	Pompa di calore
<i>Motivazione della scelta</i>	<p>Il calore generato dai collettori solari può essere sfruttato per l'acqua calda o per il riscaldamento nei vari giorni successivi. I collettori solari piani sarebbero collegati alla pompa di calore che è già predisposta per l'integrazione delle funzioni di riscaldamento e di supporto mediante energia solare.</p>	<p>Si prevede l'istallazione di pannelli fotovoltaici, utili per la pompa di calore.</p>	<p>Si prevede la sostituzione delle singole caldaie con una pompa di calore aria-acqua, collegata al solare termico. Soluzione conveniente perché si utilizzerebbero risorse rinnovabili da sole e aria, minimizzando i costi di riscaldamento e di acqua calda sanitaria. L'impianto è progettato ad un utilizzo di 80°C in mandata ed è funzionante con l'impianto di radiatori già installati. Il funzionamento è silenzioso oltre che economico ed è di massimo igiene per uso di acqua calda sanitaria.</p>
<i>Descrizione dell'intervento</i>	<p>Tale impianto è caratterizzato da collettori piani inclinati di 20° e orientati a sud, hanno un area di captazione netta di 10m² con circolazione forzata, per l'utilizzo ACS l'acqua di rete raggiunge una temperatura di 40° C.</p>	<p>L'impianto da 6KW è costituito da pannelli in policristallino posti in copertura.</p>	<p>La pompa di calore che si propone, da 16KW, funziona con un secondo ciclo frigorifero inverso, cioè avviene una seconda compressione. Questo innalza la temperatura fino anche a 80°C. Il sistema è composto da un unità esterna, un</p>

	<p>La potenza nominale dell'impianto è di 100W con un volume nominale di 500litri. L'impianto riesce a garantire anche con temperature molto rigide un funzionamento efficace ad esempio con una temperatura -20°C l'impianto garantisce acqua riscaldata ad una temperatura di 80°C senza il bisogno di resistenze elettriche.</p>		<p>unità interna e un accumulatore e quindi non necessita di un locale separato. L'accumulatore è predisposto per l'uso di energia solare, infatti, grazie all'alto grado di efficienza dei collettori solari, nel suo picco d'uso l'80% dell'energia solare può essere trasformata in calore utile. L'elevato grado di isolamento inoltre fa sì che il calore accumulato possa essere sfruttato per l'acqua calda o per il riscaldamento anche nei giorni successivi.</p>
<i>Analisi del potenziale di risparmio energetico</i>	Risparmio rilevante del consumo energetico	Alto potenziale di risparmio per il funzionamento della pompa di calore.	Elevato risparmio energetico.
<i>Valutazione preliminare dei costi di realizzazione</i>	Circa 5.600,00€ oltre IVA	Circa 27.600,00€ oltre IVA	Circa 36.000,00€ oltre IVA

Tab 5.1.3.7 Descrizione degli interventi sugli impianti a fonti rinnovabili

Gli interventi di efficientamento proposti per raggiungere l'obiettivo energetico prefissato dovranno essere accompagnati dalla promozione di buone pratiche tese a ad un uso consapevole della struttura pubblica. Tra le buone pratiche da adottare fondamentale è quella di ricordarsi che in estate la differenza tra la temperatura raccomandata interna agli edifici e quella esterna non dovrebbe superare i 7°C . Differenze eccessive tra temperature esterne ed interne ai locali possono favorire l'insorgenza di malesseri e patologie acute (ad es. raffreddori estivi e invernali o dolori muscolo-scheletrici o reumatici).



5.1.4 Confronto prestazioni energetiche e Analisi degli investimenti

La diagnosi energetica prevede un'analisi della convenienza dal punto di vista economico degli investimenti effettuati per gli interventi di efficientamento energetico, considerando il risparmio energetico ottenibile ed il tempo di ritorno dell'investimento stesso. Come previsto dall'art. 3 del D.M. 28 dicembre 2012 le amministrazioni pubbliche sono ammesse agli incentivi relativamente alla realizzazione di uno o più degli interventi di cui all'art. 4 del decreto stesso. La durata dell'incentivo in anni in base alla tipologia di intervento viene definita dalla tabella seguente.

Tabella A – Soggetti ammessi e durata dell'incentivo in anni in base alla tipologia di intervento

Tipologia di intervento	Soggetti ammessi	Durata dell'incentivo (anni)
Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione	Amministrazioni pubbliche	5
Installazione di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento di chiusure trasparenti con esposizione da ESE a O, fissi o mobili, non trasportabili	Amministrazioni pubbliche	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale inferiore o uguale a 35 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzanti pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale maggiore di 35 kW e inferiore o uguale a 1000 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	5
Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di solar cooling, con superficie solare lorda inferiore o uguale a 50 metri quadrati	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di solar cooling, con superficie solare lorda superiore a 50 metri quadrati e inferiore o uguale a 1000 metri quadrati	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	5
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale al focolare inferiore o uguale a 35 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	2
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale al focolare maggiore di 35 kW e inferiore o uguale a 1000 kW	Amministrazioni pubbliche e soggetti privati	5

Tab 5.1.4.1 Incentivi ammessi con il conto termico

L'analisi economica è stata effettuata considerando i costi energetici e gli indici economici riportati in tabella:

INDICI ECONOMICI - COSTI ENERGETICI	
Tasso di inflazione	2%
Tasso di sconto	5%
Vita utile impianti	20
Costo unitario dell'energia elettrica	0,19 €/kWh
Costo unitario del metano	0,83 €/smc

Tab 5.1.4.2 Indici Economici utilizzati

- Municipio

ANTE

ZONA CLIMATICA E/2256

CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO : **G**

Prestazione energetica globale = 59,028 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPI) = 52,156 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPacs) = 6,872 kWh/m³anno

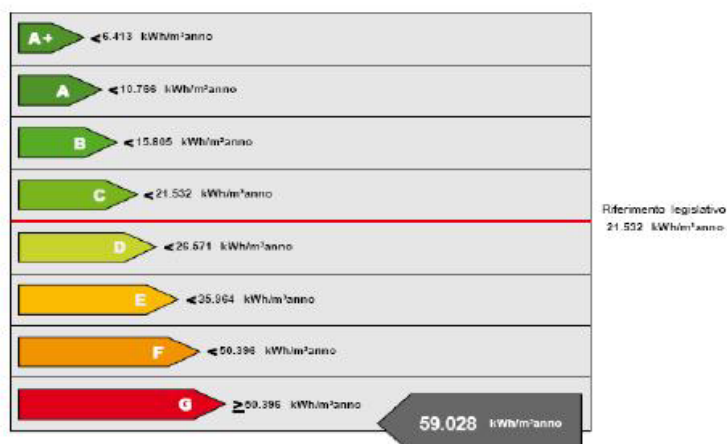
Indice energia primaria limite di legge (d.lgs.192/05) = 20,515 kWh/m³anno

Indice involucro (EPI, involucro) = 38,447 kWh/m³anno

Indice involucro (EPe, involucro) = 0,569 kWh/m³anno

Emissioni di CO₂ = 12,055 Kg/m³anno

Riferimento legislativo = 21,532 kWh/m³anno



Tab 5.1.4.3 Classe energetica del Municipio prima dell'intervento



POST

CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO : C

Prestazione energetica globale = 17,731 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPI) = 15,356 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPacs) = 2,375 kWh/m³anno

Indice energia primaria limite di legge (d.lgs.192/05) = 18,462 kWh/m³anno

Indice involucro (EPI, involucro) = 22,499 kWh/m³anno

Indice involucro (EPE, involucro) = 1,223 kWh/m³anno

Fonti rinnovabili:

Solare Termico = 3.278,97 kWh (RISCALDAMENTO) - 501,27 kWh (ACS)

Fotovoltaico = 186,5 kWhel - 402,29 kWhel (ACS)

Pompa di Calore = 29.464,25 kWh

Emissioni di CO₂ = 4,078 Kg/m³anno

Riferimento legislativo = 19,759 kWh/m³anno



Tab 5.1.4.4 Classe energetica del Municipio dopo dell'intervento

Il costo complessivo degli interventi previsti è stimato pari a circa **€ 145.000,00** comprensivo di lavori, sicurezza (5% lavori), spese tecniche (CASSA 4%) e IVA (10% lavori e 22% spese tecniche).

Si considerano ora le analisi degli investimenti di efficientamento energetico effettuato, considerando l'investimento e il conseguente risparmio (caso A), poi gli incentivi fiscali del conto Termico di 5.353,54€ (caso B) e infine anche un contributo minimo in conto capitale di 44.000,00€ (caso C) e i relativi tempi di recupero e tasso interno di rendimento (TIR):

	VAN (€)	Anno di recupero	TIR
Caso A	48.896,88€	19°/20°	0,4%
Caso B	- 43.620,23 €	18°/19°	0,8%
Caso C	379,77 €	13°/14°	5,0%

Tab 5.1.4.5 Indicatori economici in relazione all'intervento

Dai dati risulta una condizione favorevole solo nel caso **C** in quanto il **VAN** risulta positivo, quindi se si considera un contributo in Conto Capitale, affiancato al conto termico

Gli interventi proposti, inoltre, consentono di ridurre le emissioni di gas serra di 13.724,7kgCO₂/anno, oltre a determinare una riduzione del fabbisogno di energia primaria.

- **Edificio scolastico**

ANTE

CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO : Edificio di classe **G**

Prestazione energetica globale = 84,389 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPi) = 73,792 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPacs) =10,596 kWh/m³anno

Indice energia primaria limite di legge (d.lgs.192/05) = 14,147 kWh/m³anno

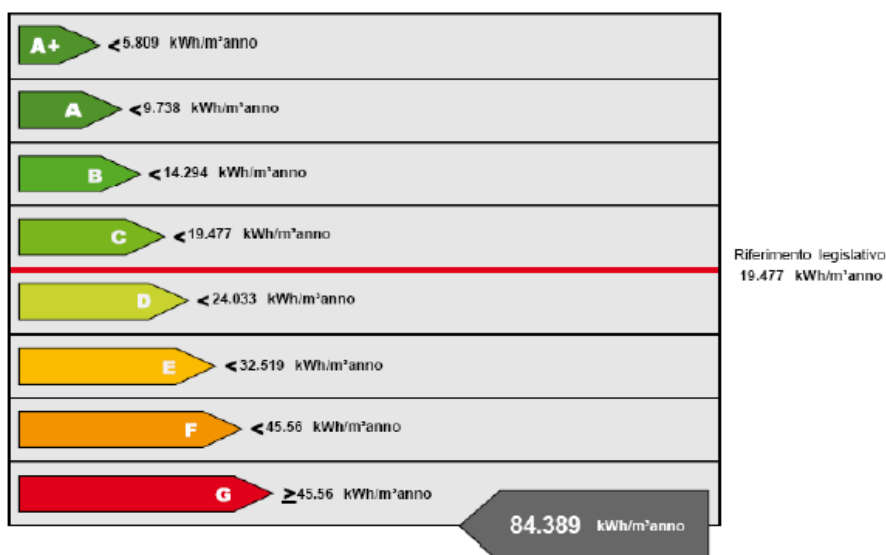
Indice involucro (EPi, involucro) = 44,542 kWh/m³anno

Fonti rinnovabili (Riscaldamento):

Fotovoltaico =9,28 kWhel

Emissioni di CO2 = 19,84 Kg/m³anno

Riferimento legislativo = 19,477 kWh/m³anno



Tab 5.1.2.6 Classe energetica della Scuola prima dell'intervento

POST

CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO : Edificio di classe C

Prestazione energetica globale = 17,942 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPI) =13,367 kWh/m³anno

Indice energia primaria (EPacs) =4,575 kWh/m³anno

Indice energia primaria limite di legge (d.lgs.192/05) = 13,161 kWh/m³anno

Indice involucro (EPI, involucro) = 19,971 kWh/m³anno

Indice involucro (EPe, involucro) = 0,083 kWh/m³anno

Fonti rinnovabili (Riscaldamento):

Solare Termico =3 314,16 kWh/t

Fotovoltaico =528,23 kWh/t

Pompa di Calore =64600,95 kWh/t

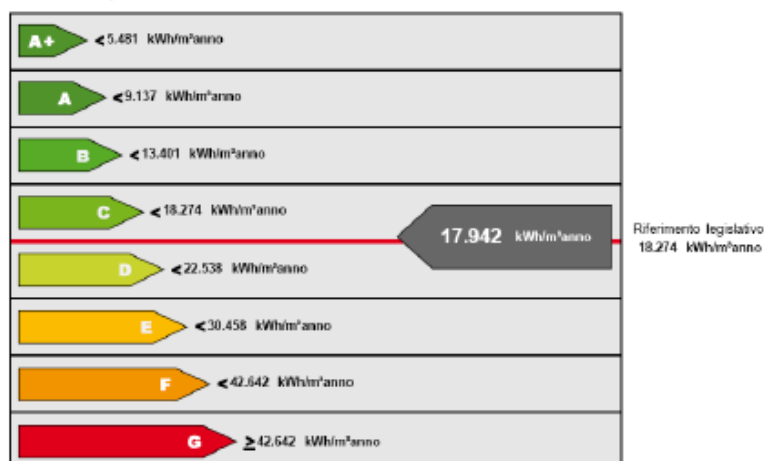
Fonti rinnovabili (ACS):

Solare Termico = 5 148,39 kWh/t

Fotovoltaico =998.14 kWh/t

Emissioni di CO₂ = 4,127 Kg/m³anno

Riferimento legislativo = 18,274 kWh/m³anno



Tab 5.1.2.7 Classe energetica della Scuola dopo dell'intervento

Il costo complessivo degli interventi previsti è stimato pari a circa **€463.300,00** comprensivo di lavori, sicurezza (5% lavori), spese tecniche (CASSA 4%) e IVA (10% lavori e 22% spese tecniche).

Si considerano ora le analisi degli investimenti di efficientamento energetico effettuato, considerando l'investimento e il conseguente risparmio (caso A), poi gli incentivi fiscali del conto Termico di 121.036,00€ (caso B) e infine anche un contributo minimo in conto capitale di 20.000,00€ (caso C) e i relativi tempi di recupero e tasso interno di rendimento (TIR):

	VAN (€)	Anno di recupero	TIR
Caso A	134 553.76€	18°/19°	1,1%
Caso B	- 19 938.23€	13°/14°	4,3%
Caso C	61.77€	13°/14°	5,0%

Tab 5.1.2.8 Indicatori economici in relazione all'intervento

Dai dati risulta una condizione favorevole solo nel caso **C** in quanto il **VAN** risulta positivo, quindi se si considera un contributo in Conto Capitale, affiancato ad un conto termico.

Gli interventi proposti, inoltre, consentono di ridurre le emissioni di gas serra di 57.479,6kgCO₂/anno, oltre a determinare una riduzione del fabbisogno di energia primaria

In conclusione La Società Energetica Lucana su suggerimento dell'Amministrazione Comunale ha deciso di concentrare la diagnosi energetica degli edifici pubblici sul Municipio e sulla Scuola elementare, essendo queste le due strutture con più alto tasso di utilizzo e con un'elevata valenza sociale.

Gli interventi di efficientamento proposti consentono di raggiungere la Classe energetica C per tutti gli edifici sia pubblici che privati.

Costi di investimenti per efficientamento energetico edifici pubblici:

	Costo complessivo	Volume lordo (mc)	€/mc	Superficie utile (mq)
Municipio Gorgoglione	145.000,00€	1.720,54	84,28	393,81
Scuola Gorgoglione	463.300,00€	3.658,09	126,65	763,77
Totale	608.300,00€			

Tab 5.1.2.9 Indicatori economici

I costi degli interventi proposti, per gli edifici in esame, sono comprensivi di sicurezza (5%), spese tecniche (10%) e IVA (10% sui lavori e 22% sulle spese tecniche)

Per l'edificio Municipale si considerano gli interventi strutturali in anni recenti. Pertanto non sono stati stimati costi di investimenti per interventi strutturali sull'edificio pubblico.

Nell'anno 2011 invece la scuola pubblica è stato oggetto di un intervento di miglioramento sismico dell'edificio relativamente alla parte in c.a. E' in itinere il finanziamento per il miglioramento sismico della parte in muratura, con particolare riferimento al rinforzo dei solai, come riferito dall'Ufficio tecnico. Pertanto non sono stati stimati costi di investimenti per interventi strutturali sull'edificio pubblico.

5.2 Riqualificazione immobili privati

5.2.1 Scelta dell'edificio campione

Analizzando l'inventario delle emissioni gli edifici privati risultano essere i primi produttori di CO₂ per consumo di energia elettrica, metano e GPL, risulta necessario uno studio degli interventi per la riduzione dei consumi e delle emissioni.

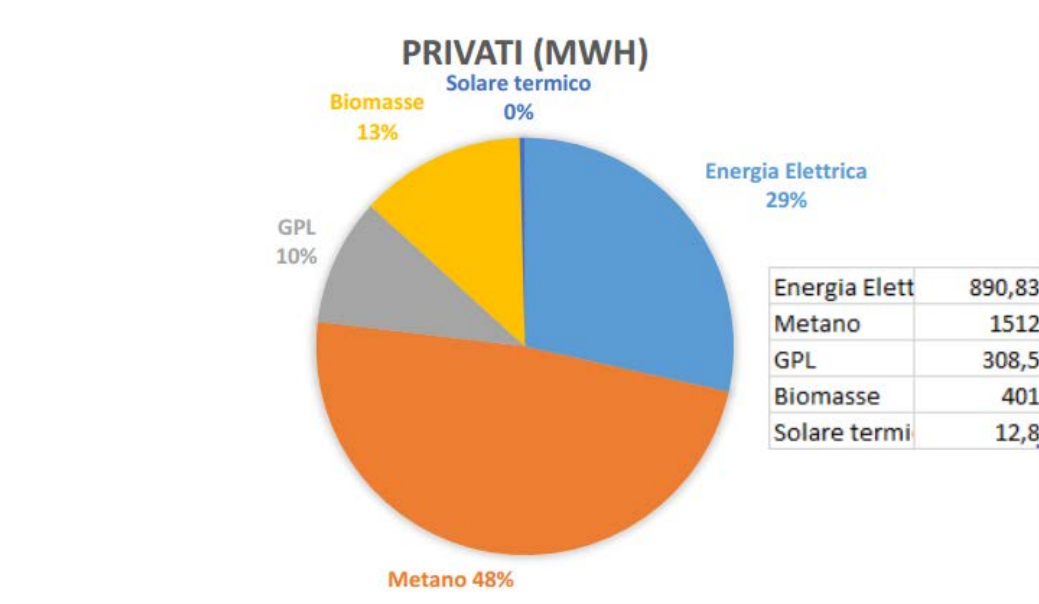


Fig. 5.1.2.3 Consumo di energia nel settore residenziale

Per fare questo studio è stato necessario scegliere nel parco tipologico delle abitazioni del Comune di Gorgoglione scegliere un edificio campione.

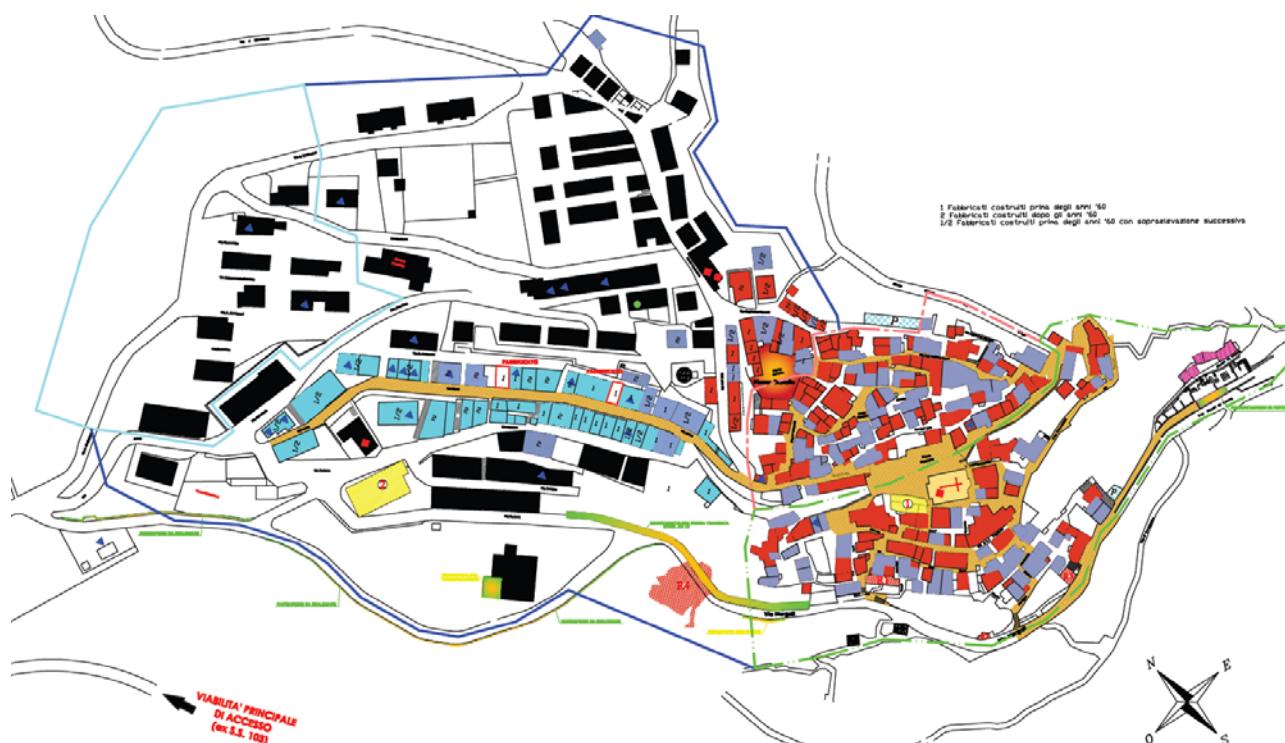


Fig. 5.2.1.1 – Planimetria di Gorgoglione con indicate le tipologie costruttive (per una migliore visualizzazione in formato A3 si veda l'allegato 4)

Dall'analisi tipologica condotta del tessuto edilizio urbano è emerso che la tipologia casa isolata intesa come villetta ad 1 o 2 piani di un unico proprietario non è caratterizzante il tessuto di espansione urbana.

Gli edifici multipiano analizzati sono di un unico proprietario, caratterizzati dal corpo scala centrale e un appartamento per piano. L'edificio è stato costruito per sé e per i propri figli. In generale è stato completato il piano utilizzato dal proprietario mentre gli altri piani sono stati lasciati al grezzo per essere completato successivamente al bisogno dei figli. Di fatto le tipologie EDIFICIO MULTIPIANO e CASA ISOLATA coincidono.

L'edificio-campione oggetto di Analisi energetica è stato individuato all'interno della seguente tipologia storico-costruttiva prevalente del tessuto urbano : EDIFICIO MULTIPIANO / CASA ISOLATA.

L'edificio-campione in esame è stato oggetto di ANALISI ENERGETICA e ISPEZIONE. L'edificio in questione è stato realizzato negli anni ottanta. E' in c.a. con tamponature intonacate a filo struttura. I solai di copertura sono in laterocemento e quelli a livello inferiore in c.l.s. su vespaio. L'edificio-campione ha gli infissi in legno. L'abitazione ha un impianto a caldaia a condensazione con impianto a pavimento. L'edifici oggetto di Diagnosi energetica sono in zona climatica E, mentre la classe energetica dell'edificio è F.

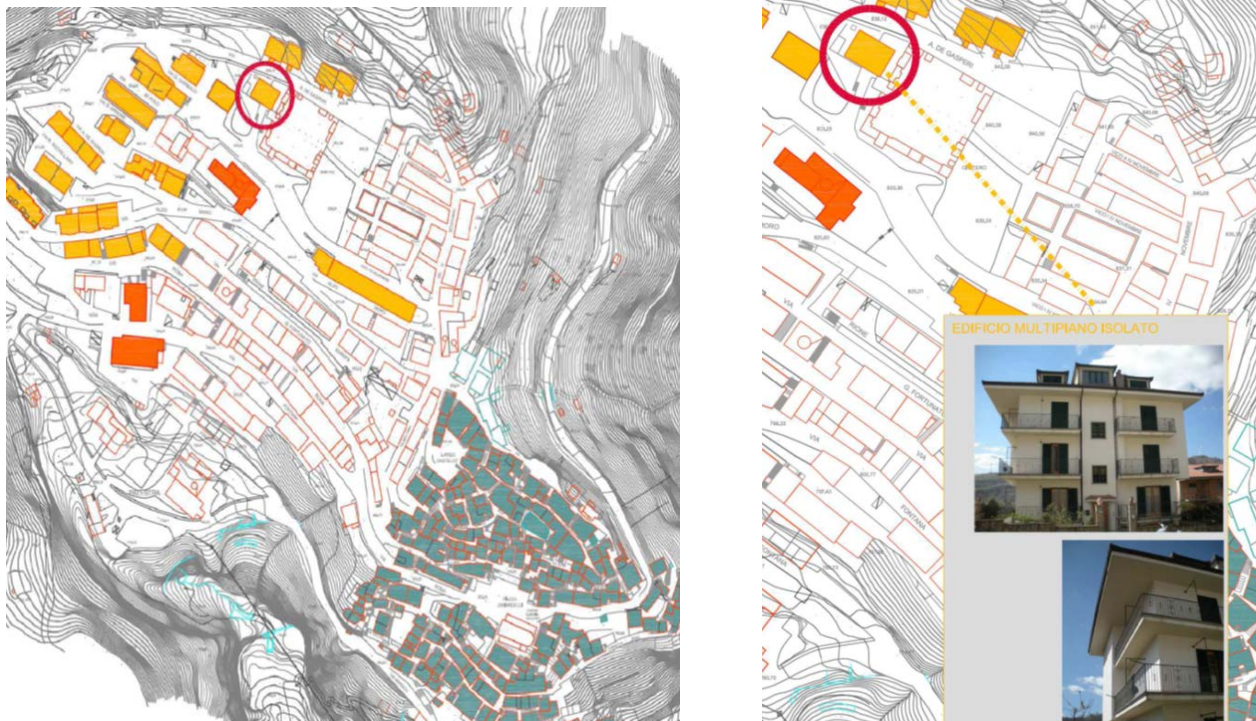


Fig. 5.2.1.2. Tipologia costruttiva idell'abitato di Gorgoglione identificata come caratteristica

I dati di trasmittanza degli elementi tipologici dell'involucro risultano evidentemente al di sopra dei valori limiti di legge.

Per ottenere il miglior comfort alle temperature indicate, e al contempo contenere i consumi energetici, occorre anche promuovere comportamenti consapevoli da parte degli operatori presenti nei locali. Tra le buone pratiche da adottare fondamentale è quella di ricordarsi che in estate la differenza tra la temperatura raccomandata interna agli edifici e quella esterna non dovrebbe superare i 7°C. Differenze eccessive tra temperature esterne ed interne ai locali possono favorire l'insorgenza di malesseri e patologie acute (ad es. raffreddori estivi e invernali o dolori muscolo-scheletrici o reumatici).

5.2.2 Analisi costi/benefici e proposte di intervento

Scelto l'edificio tipo i cui risultati saranno utilizzati per i calcoli che si andranno a fare, si considera ora di realizzare un intervento di miglioramento attraverso l'isolamento a cappotto. Gli edifici presenti nella tabella successiva sono suddivisi in base all'epoca di costruzione:

Ante 1919	1919-45	1946-61	1962-71	1972-81	1982-91	Post 1991	TOTALE
130	188	111	127	61	51	101	769

Tab 5.1.2.1 Descrizione dell'involucro del Municipio di Gorgoglione

Mentre la geometria della singola abitazione è stata ipotizzata secondo i parametri riportati nella seguente tabella attraverso la metodologia ENEA:

Epoca di costruzione	di Altezza inter piano	Pareti	copertura	solaio	serramenti	Sup	Lato	Sup disp. parz.	Sup laterale
Edifici costruiti prima del 1919	3,3	1,47	1,64	1,4	4,86	80	8,94	106,26	118,06
Edifici costruiti tra 1919 - 1945	3	1,47	1,64	1,4	4,86	80	8,94	96,60	118,06
Edifici costruiti tra 1946 - 1961	3	1,41	1,83	1,4	5,02	80	8,94	96,60	113,84
Edifici costruiti tra 1962 - 1971	3	1,56	1,63	1,45	5,35	80	8,94	96,60	107,33
Edifici costruiti tra 1972 - 1981	2,9	1,05	0,84	0,83	3,61	90	9,49	99,04	110,05
Edifici costruiti tra 1982 - 1991	2,8	1,05	0,84	0,83	3,61	90	9,49	95,63	106,25
Edifici recenti	3	0,91	0,68	0,6	3,06	90	9,49	102,46	113,84

Tab 5.2.3.2 Edifici e tipologie di di costruzione – Comuni di Gorgoglione

Si procede calcolando l'energia risparmiata grazie ad un intervento di efficientamento energetico con capotto esterno.

I costi stimati per l'intervento di coibentazione sono pari a circa:

- 70€/mq per l'isolamento esterno;
- 350€/ mq per l'installazione di nuove chiusure trasparenti;
- 130 €/mq per l'installazione di isolamento interno;
- 100 €/mq per l'isolamento (dall'interno della copertura o dell'estradosso dell'ultimo solaio).



In funzione della zona climatica interessata, zona E, e dell'epoca di costruzione, si considera il valore limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in W/m^2K e si determina la differenza di trasmittanza per ogni singolo elemento.

I limiti di trasmittanza sono riportati in questa tabella:

Tipologia di intervento	Requisiti tecnici di soglia per la tecnologia	
		Zona climatica A
a) Strutture opache orizzontali: isolamento coperture	Zona climatica B	$\leq 0,27 W/mq^*K$
	Zona climatica C	$\leq 0,27 W/mq^*K$
	Zona climatica D	$\leq 0,22 W/mq^*K$
	Zona climatica E	$\leq 0,20 W/mq^*K$
	Zona climatica F	$\leq 0,19 W/mq^*K$
		Zona climatica A
b) Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti	Zona climatica B	$\leq 0,38 W/mq^*K$
	Zona climatica C	$\leq 0,33 W/mq^*K$
	Zona climatica D	$\leq 0,28 W/mq^*K$
	Zona climatica E	$\leq 0,25 W/mq^*K$
	Zona climatica F	$\leq 0,23 W/mq^*K$
		Zona climatica A
c) Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali	Zona climatica B	$\leq 0,34 W/mq^*K$
	Zona climatica C	$\leq 0,28 W/mq^*K$
	Zona climatica D	$\leq 0,24 W/mq^*K$
	Zona climatica E	$\leq 0,23 W/mq^*K$
	Zona climatica F	$\leq 0,22 W/mq^*K$
		Zona climatica A
d) Sostituzione di chiusure trasparenti, comprensive di infissi, se installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione o valvole termostatiche ovvero in presenza di detti sistemi al momento dell'intervento.	Zona climatica B	$\leq 2,00 W/mq^*K$
	Zona climatica C	$\leq 1,75 W/mq^*K$
	Zona climatica D	$\leq 1,67 W/mq^*K$
	Zona climatica E	$\leq 1,50 W/mq^*K$
	Zona climatica F	$\leq 1,33 W/mq^*K$

Tab 5.2.3.3 Requisiti tecnici in base alla tipologia di intervento

Nelle tabelle successive sono riportati i dati per la stima dei consumi energetici e la valutazione economica sugli interventi:



Epoca	ΔU_{xS}				$E(\Delta U_{xS})$	ΔQ_h	ΔQ_a (KWh)	Energia risparmiata come fonte primaria
	Strutture opache verticali	Strutture opache orizz. o inclinate		Chiusure apribili o assimilabili				
		Coperture	Pavimenti			$\Delta U_{xS} \times \Delta T$	$\Delta Q_h \times 24 \times GR / 1000$	$Q_{pr} = \Delta q_a / \eta_g$ (KWh)
	W/mK	W/mK	W/mK	W/mK	W/mK	W	Kwh	Kwh
<1919	131,8	115,2	92	39,67	378,6	2218,0	9741,4	5698,7
1919-1945	119,8	115,2	92	36,06	363,0	2126,7	9340,4	5464,1
1946-1961	114,0	130,4	92	37,78	374,2	2191,8	9626,6	5631,5
1962-1971	128,5	114,4	96	41,32	380,2	2227,2	9781,7	5722,3
1972-1981	81,2	57,6	52,2	23,22	214,2	1255,0	5511,8	3224,4
1982-1991	78,4	57,6	52,2	22,42	210,6	1233,9	5419,2	3170,2
>1991	69,7	43,2	31,5	17,76	162,1	949,7	4171,3	2440,2

Tab 5.2.3.4 Elaborazioni

Epoca	€ 70,00	€ 130,00	€ 100,00	€ 350,00	Totale costi (isolamento + serramenti)	Gas naturale risparmiato all'anno per abitazione	€ 0,81
	Costi per isolamento pareti verticali		Costi isolamento copertura	Costi per serramenti			Risparmio in bolletta annuo per abitazione
	abitato non storico	centro storico	Centro storico e non storico				
	€	€	€	€	€	mc	€/anno
<1919		€ 13 803	€ 8 000	€ 4 132	€ 25 935	479,49	388,39
1919-1945		€ 12 548	€ 8 000	€ 3 757	€ 24 305	459,76	372,40
1946-1961	€ 6 762		€ 8 000	€ 3 757	€ 18 518	473,84	383,81
1961-1971	€ 6 762		€ 8 000	€ 3 757	€ 18 518	481,48	390,00
1972-1981	€ 6 933		€ 9 000	€ 3 852	€ 19 785	271,31	219,76
1982-1986	€ 6 694		€ 9 000	€ 3 719	€ 19 413	266,75	216,06
>1986	€ 7 172		€ 9 000	€ 3 984	€ 20 157	205,32	166,31

Tab 5.2.3.5 Elaborazioni

Applicando i risultati ottenuti dalla singola abitazione per le 769 abitazioni presenti nel comune di Gorgoglione si hanno i risultati complessivi di risparmio e riduzione di emissioni:

	N° edifici	Epoca	Costi Totali	Risparmio bolletta	in Energia annua TOT risparmiata(MWh)
	130	<1919	3.371.550€	50.490,7€	740,83
	188	1919 - 1945	4.569.340€	70.011,2€	1.027,25
	111	1946 - 1961	2.055.498€	42.602,91€	625,1
	127	1962 - 1971	2.351.786€	49.530€	726,73
	61	1972 - 1981	1.206.885€	13.405,36€	196,7
	51	1982 - 1991	990.063€	11.019,06€	161,7
	101	Edifici recenti	2.035.857€	16.797,31€	246,46
TOTALE	769		16.580.979	235.856,54€	3.724,77

Tab 5.2.3.6 Edifici e epoche storiche di costruzione – Comune di Gorgoglione

Ora pensare che con le sole azioni di comunicazione che l'Amministrazione si prenderà carico di proporre, si riuscirà a convincere i cittadini a riqualificare le 769 abitazioni presenti sul territorio è chiaramente impossibile, si proporrà pertanto un'azione che tenga conto delle domande fatte inerente il bando regionale sulla riqualificazione energetica delle abitazioni.

Se consideriamo pertanto solo le abitazioni che hanno il pieno contributo regionale, cioè 50 nuclei familiari, avremo una situazione di investimento totale pari a €578.087,06 (considerando già il contributo), con un risparmio annuale di 242,18 MWh di energia e con conseguente riduzione di emissioni di 104,14 tonnellate di CO₂ (il 17% delle tonnellate da diminuire).

Tale obiettivo è ambizioso alla luce dei contributi del bando finalizzati a realizzare interventi di risparmio energetico tra cui:

- Installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica;
- Interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio;
- Installazione di impianti solari per la produzione di acqua calda per usi sanitari;
- Interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di climatizzazione;
- Installazione di sistemi di riscaldamento alimentati a biomasse combustibili.

Tali contributi, che vanno dai 3.000€ ai 10.000€ in base all'intervento, coprono, una percentuale dei costi in base all'ISEE del nucleo familiare.

Analizzando i dati ISTAT sulle famiglie presenti a Gorgoglione i dati però sono ben più ampi. Su 449 nuclei familiari, e i dati ISEE medi nazionali che indicano che circa il 50% dei nuclei familiari hanno ISEE inferiore ai 10.000€, i contributi potenzialmente accessibili al 100% sarebbero per 224 famiglie dei quali si è presunto una suddivisione degli interventi, in base anche all'epoca di costruzione, riportato nella tabella seguente:

Tipologia interventi

Impianti fotovoltaici	40 famiglie
Miglioramento dell'involucro edilizio	64 famiglie
Impianti solari per ACS	40 famiglie
Miglioramento degli impianti di climatizzazione	40 famiglie
Installazione di sistemi di riscaldamento alimentati a biomasse combustibili	40 famiglie

Tab 5.2.3.1 Bando Regionale per l'efficientamento energetico – Tipologie interventi ammessi

Nel caso in esame contributo vincolerà, inoltre, anche le ditte installatrici a controllare e certificare la messa in sicurezza dell'intero impianto elettrico o termico dell'abitazione con un "focus" specifico sull'impianto di messa a terra e sulla misura della resistenza verso terra. Infatti, soprattutto nel centro storico, potrebbero esistere ancora casi di abitazioni privi di sistemi di sicurezza ovvero non a norma così come previsto dal nuovo DM 37/2008.

In sintesi su 769 abitazioni e 224 famiglie potenziali presenti nel Comune di Gorgoglione che avrebbero diritto al contributo regionale per la riqualificazione energetica della propria abitazione, si è deciso al fine del presente piano, di computare solo la riqualificazione di 50 abitazioni con contributi che saranno presi dal bando regionale citato e da eventuali interventi incentivati dalle detrazioni IRPEF. Si lascia pertanto la possibilità di utilizzare altri contributi per aumentare questa platea. Riqualificando 50 abitazioni tipo si riuscirà a ridurre le emissioni del Comune di circa 104 tCO₂.

5.3 Riqualificazione illuminazione pubblica

5.3.1 Il piano di consistenza dell'illuminazione pubblica

La riqualificazione del sistema di pubblica illuminazione è stata una priorità per l'amministrazione del Comune di Gorgoglione. L'obiettivo è stato multiplo: la continuità di esercizio, risparmio in termini di

emissioni di CO₂, la sicurezza stradale e sicurezza d'impianto, la valorizzazione del patrimonio storico ed artistico del territorio e la volontà di donare gradevolezza estetica ai corpi illuminanti.

La sintesi della tabella già introdotta nell'Inventario riporta i tipi già presenti di illuminazione nel comune:

Tipologia Lampada	Numero Lampade
Vapore di sodio da 70 W	196
Vapore di sodio da 80 W	8
Vapore di sodio da 100W	4
Vapore di sodio da 125W	210
Vapore di sodio da 150W	1
Vapore di sodio da 250W	30

Tab. 5.3.1.1 - Piano di consistenza della PI – Comune di Gorgoglione

I consumi riferiti all'anno 2009 sono complessivamente di 213.130,8 kWh/anno per un totale di 449 punti luce.

A luglio del 2015 grazie al contributo regionale " Bando per la concessione di agevolazioni per la progettazione e realizzazione di interventi per il contenimento dei consumi energetici degli edifici pubblici e degli impianti di illuminazione pubblica" che segue la Linea d'intervento vii.1.1.a dell'obiettivo operativo vii.1.1 "promozione del risparmio e dell'efficienza in campo energetico" dell'asse vii "energia e sviluppo sostenibile" del p.o. F.e.s.r. 2007/2013 dgr. N 1298 del 13/09/2011 n. Protocollo 190821 data 09/11/2011, sono state installati 185 corpi illuminanti a LED.

L'intervento preso in considerazione è stata la sostituzione delle lampade a vapori di sodio con armature con lampade a LED di ultima generazione dotate di regolatore di flusso luminoso che, in base alla fascia oraria regolano il flusso luminoso consentendo di non dissipare energia. Si considera l'utilizzo di lampade a LED da 30 – 50 – 60 W per un consumo inferiore agli 80.000,00 kWh/anno avendo considerato il numero di ore in cui gli impianti luminosi sono attivi durante all'anno di 12 ore medie.

TIPOLOGIA LAMPADA	POTENZA (W)	QUANTITA' (Nr)	CONSUMO ANNUO (KWh)
LED (LANTERNE)	50	202	28.280
LED (ARMATURE)	135	84	31.752
TOTALE CONSUMO ANNUO			60.032

Tab. 5.3.1.2 – Interventi finanziati da bando FESR – Comune di Gorgoglione

Il costo previsto, basandosi è stato di circa € 85.200, considerando che il 20% di tale cifra prevede spese, imprevisti ed accantonamenti. Tale spesa ha un Pay-Back previsto in 3,5 anni circa e con una produzione di CO₂, considerando il fattore di emissione dato dal software ECoRegion, di 34,4tCO₂/anno rispetto alle 91,65 tCO₂/anno, una riduzione del 63% delle emissioni per l'illuminazione pubblica. Tale piano copre il 5,7% circa del lavoro da svolgere per arrivare all'obiettivo.

Riqualificazione illuminazione pubblica						
	Costo intervento	Pay-Back	Emissioni ANTE-intervento	Emissioni POST-intervento	Percentuale obiettivo 2020	
Sostituzione lampade LED	€85 200	3,5 anni	91,65tCO ₂ /anno	34,4tCO ₂ /anno	5,67%	

Tab 5.3.1.1 Sintesi dei macrodati relativi la riqualificazione della PI



Fig 5.3.1.1 Planimetria della PI (negli allegati dell'ultimo capitolo la planimetria viene proposta in formato A3)

5.4 Impianti fotovoltaici su strutture pubbliche

5.4.1 Identificazione immobili oggetto dell'intervento

Gli edifici soggetti all'azione di installazione di impianti fotovoltaici per la riduzione dei consumi di energia elettrica sono quelli già descritti precedentemente, cioè il Municipio e l'edificio scolastico, essendo questi i maggiori energivori.

Dai dati ottenuti risulta che il consumo di energia elettrica degli edifici è complessivamente di 25.700kWh nel baseline year, e rispettivamente si ha un consumo di 13.170kWh per il Municipio, 4.505kWh per l'edificio scolastico, 571kWh per la scuola materna mentre 7.454kWh sono consumati da terze strutture (palestra, serbatoio per acquedotto rurale, biblioteca e deposito garage) i quali sembrano, da alcuni audit energetici realizzati, non necessitano di interventi concreti.

5.4.2 Descrizione impianti esistenti

Attualmente Gorgoglione ha a disposizione in tutto il territorio 9 impianti fotovoltaici, di cui tre realizzati da parte dell'Amministrazione, per una potenza totale già installata pari a 12 KWp e una produzione totale annua di circa 16.000 KWh/anno.

Gli impianti comunali, entrati in esercizio tra il 2012 e il 2014 sono i seguenti:

- PALESTRA COMUNALE 3 KWp
- COMPLESSO SCOLASTICO 3 KWp
- COMPLESSO SCOLASTICO 6 KWp

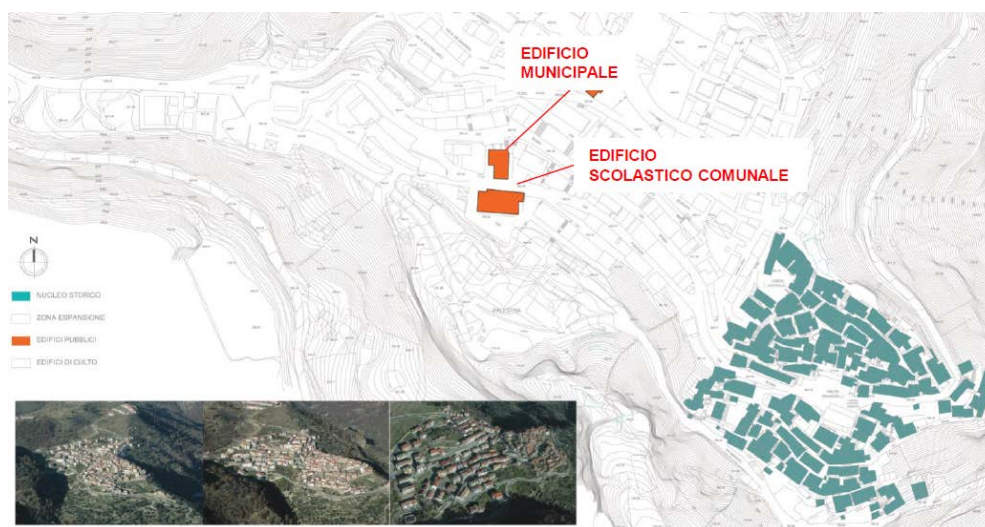


Fig 5.4.2.1 Identificazione degli edifici comunali oggetto di intervento

PALESTRA COMUNALE



Fig 5.4.2.1 Fotografia dell'impianto Fotovoltaico sulla Palestra comunale

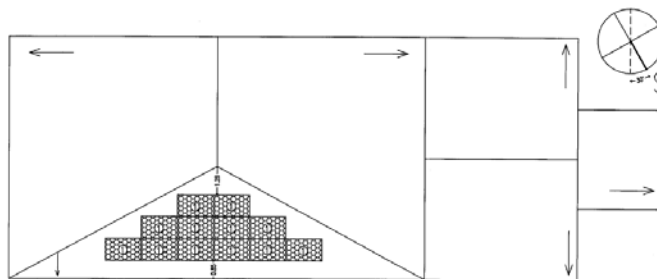


Fig 5.4.2.2 Planimetria del tetto della palestra comunale e disposizione dell'impianto fotovoltaico.

Caratteristiche generali impianto	
Potenza nominale installata generatore fotovoltaico	2,94 KWp
Mono-sezione o Multi-sezione	Mono sezione
Nuova costruzione	Sì
Producibilità annua attesa	3645kWh/anno

Caratteristiche moduli fotovoltaici	
Tipologia (monocristallino, policristallino, film sottile)	Policristallino
Marca	JINKO SOLAR
Modello	JKM245P-60
Potenza unitaria modulo	245 Wp
N. totale moduli	12
N. sottocampi	1
N. stringhe	1
N. moduli per stringa	12
Certificazione	CEI EN 61215
Tensione MPP di stringa massima	441,2 V
Corrente alla massima potenza (I_{mp})	8,12 A
Tensione a vuoto massima ($N_m \times 1,2 \times U_{oc}$)	538,6 V
Corrente di corto circuito (I_{sc})	8,69 A
Dimensioni (HxLxP)	1650 x 992 x 45 mm
Peso	19 kg
Superficie totale impianto	19,6 m ²

Caratteristiche inverter	
Marca	SolarMax
Modello	3000S
Numero	1
Potenza massima in ingresso (kWp)	3,3 kWp
Potenza massima in uscita (kW) lato a.c.	2,75 kW
Corrente massima in ingresso (A)	11 A
Tensione a vuoto max in ingresso ($U_{mpp, max}$)	600 V

Fig 5.4.2.3 Caratteristiche dell'impianto fotovoltaico 3 KWp su palestra comunale

SCUOLA ELEMENTARE



Fig 5.4.2.4 Fotografia dell'impianto Fotovoltaico sulla Scuola elementare

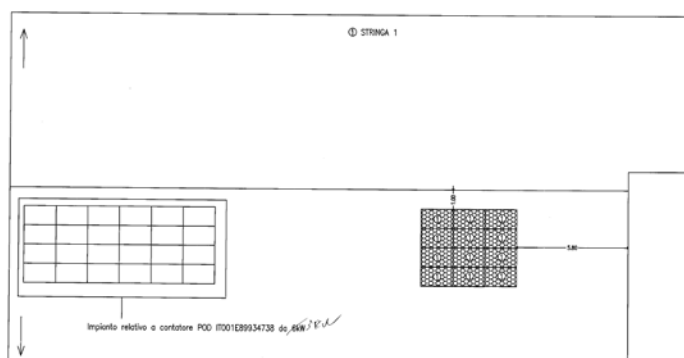


Fig 5.4.2.6 Caratteristiche dell'impianto fotovoltaico 3 kWp sulla scuola elementare

Caratteristiche generali impianto	
Potenza nominale installata generatore fotovoltaico	2,94 kWp
Mono-sezione o Multi-sezione	Mono sezione
Nuova costruzione	Sì
Producibilità annua attesa	3645kWh/anno

Caratteristiche moduli fotovoltaici	
Tipologia (monocristallino, policristallino, film sottile)	Policristallino
Marca	JINKO SOLAR
Modello	JKM245P-60
Potenza unitaria modulo	245 Wp
N. totale moduli	12
N. sottocampi	1
N. stringhe	1
N. moduli per stringa	12
Certificazione	CEI EN 61215
Tensione MPP di stringa massima	441,2 V
Corrente alla massima potenza (I_{mp})	8,12 A
Tensione a vuoto massima ($N_{pv} \times 1,2 \times U_{oc}$)	538,6 V
Corrente di corto circuito (I_{sc})	8,69 A
Dimensioni (HxLxP)	1650 x 992 x 45 mm
Peso	19 kg
Superficie totale impianto	19,6 m ²

Caratteristiche inverter	
Marca	SolarMax
Modello	3000S
Numero	1
Potenza massima in ingresso (kWp)	3,3 kWp
Potenza massima in uscita (kW) lato a.c.	2,75 kW
Corrente massima in ingresso (A)	11 A
Tensione a vuoto max in ingresso ($U_{mpp, max}$)	600 V

Fig 5.4.2.6 Caratteristiche dell'impianto fotovoltaico 3 kWp su Scuola elementare

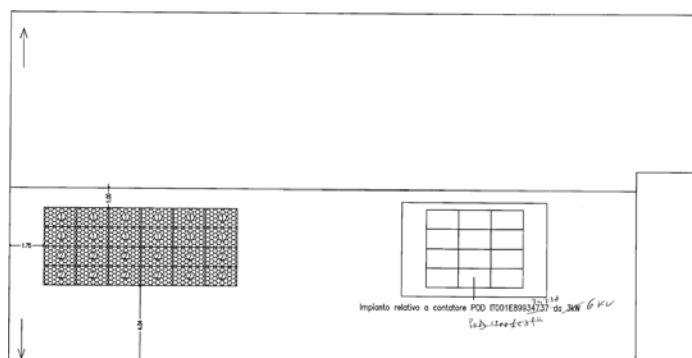


Fig 5.4.2.7 Caratteristiche dell'impianto fotovoltaico 6 KWp su Scuola elementare

Caratteristiche generali impianto	
Potenza nominale installata generatore fotovoltaico	5,88 KWp
Mono-sezione o Multi-sezione	Mono sezione
Nuova costruzione	Si
Producibilità annua attesa	7585 kWh/anno

Caratteristiche moduli fotovoltaici	
Tipologia (monocristallino, policristallino, film sottile)	Policristallino
Marca	JINKO SOLAR
Modello	JKM245P-60
Potenza unitaria modulo	245 Wp
N. totale moduli	24
N. sottocampi	1
N. stringhe	2
N. moduli per stringa	12
Certificazione	CEI EN 61215
Tensione MPP di stringa massima	441,2 V
Corrente alla massima potenza (I_{mp})	8,12 A
Tensione a vuoto massima ($N_{mp} \times 1,2 \times U_{oc}$)	538,6 V
Corrente di corto circuito (I_{sc})	8,69 A
Dimensioni (HxLxP)	1650 x 992 x 45 mm
Peso	19 kg
Superficie totale impianto	39,3 m ²

Caratteristiche inverter	
Marca	POWER ONE
Modello	PVI-6000-TL-OUTD-S
Numero	1
Potenza massima in ingresso (kWp)	6,9 kWp
Potenza massima in uscita (kW) lato a.c.	6 kW
Corrente massima in ingresso (A)	18 A
Tensione a vuoto max in ingresso ($U_{imp, max}$)	600 V

Fig 5.4.2.8 Caratteristiche dell'impianto fotovoltaico 6 KWp su Scuola elementare

5.4.3 Descrizione impianti realizzabili

Il municipio ha disposizione circa 400mq di superficie, e per abbattere i suoi consumi annuali di energia elettrica pari a circa 15.600 KWh anno si può considerare un impianto di 10kWp le cui caratteristiche, calcolate attraverso un software, sono le seguenti:

Database di radiazione solare usato: PVGIS-classic

Potenza nominale del sistema FV: 10.0 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 15.2% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 2.7%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 14.0%

Perdite totali del sistema FV: 29.1%

Sistema fisso: inclinazione=30°, orientamento=0°				
Mese	E_d	E_m	H_d	H_m
Gen	19.80	615	2.61	81.0
Feb	24.30	681	3.22	90.3
Mar	32.20	998	4.43	137
Apr	40.30	1210	5.63	169
Mag	42.50	1320	6.05	188
Giu	44.70	1340	6.56	197
Lug	45.50	1410	6.70	208
Ago	44.20	1370	6.61	205
Set	39.80	1190	5.75	172
Ott	31.80	985	4.47	139
Nov	22.90	688	3.11	93.2
Dic	17.60	545	2.33	72.2
Media annuale	33.8	1030	4.80	146
Totale per l'anno	12400		1750	

Tab. 5.4.3.1 Potenziale solare relativamente all'inclinazione dei pannelli sul tetto del Municipio

Si stima quindi un una produzione di circa 13.000 kWh/anno con una riduzione di CO₂ di 5,59tonnellate.

Il costo dell'intervento è di circa 25.000€ ma considerando i risparmi ottenuti dall'impianto, che mediamente sono di €2.340 all'anno, i tempi di recupero stimati potrebbero essere di 9 anni alla luce anche del fatto che si potrebbe attivare lo "scambio sul posto" e/o un sistema di accumulo.

In definitiva l'intervento sommato a quelli già esistenti porta la Municipalità a una produzione totale di 29 MWh anno con una riduzione di CO₂ complessivamente di almeno 12 tonnellate di CO₂.

5.5 Impianti solari fotovoltaici su edifici privati

Vista il buon potenziale solare del territorio, l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica e di impianti termici solari per la produzione di ACS e eventualmente anche di integrazione al riscaldamento, può diventare un'importante azione che punta a democratizzare un energia libera da emissioni e gratuita.

L'obiettivo pertanto potrebbe essere quello di incentivare l'installazione di impianti fotovoltaici da 3kWp e di solare termico sui tetti delle abitazioni dei privati. Per fare questo è idea dell'Amministrazione comprendere anche le abitazioni all'interno del centro storico, purché vengano realizzati in integrazione architettonica e i sistemi solari termici non prevedano sistemi di accumulo esterni all'involucro edilizio.

Al raggiungimento di questi risultati ha già contribuito la Regione Basilicata supportando i nuclei familiari meno avvantaggiati attraverso contributi che vanno da un massimo del 100% ad un minimo del 40% in funzione del reddito ISEE del nucleo familiare. Dai dati ISTAT risulta che nel mezzogiorno circa il 50% dei nuclei familiari ha un ISEE inferiore a €10.000, i quali avrebbero, secondo il bando pubblicato, il 100% del contributo regionale. In sintesi il comune di Gorgoglione, avendo circa 449 famiglie nel suo territorio, avrebbe un potenziale di aventi diritti a tale contributo di circa 224 famiglie che però andrebbe suddiviso tra i vari interventi finanziati dal bando stesso.

L'installazione di un impianto fotovoltaico pari a 3kWp porterebbe alla produzione per l'auto-consumo di più di 4000kWh/anno per abitazione con la possibilità di essere utilizzata anche per il riscaldamento e con un risparmio annuale di €660 circa, considerando i dati dell'AEEG che indicano un costo di almeno 0,16 €/kWh.

L'intero impianto ha un costo superiore rispetto al contributo, quindi il privato dovrà contribuire alla spesa con l'aggiunta mediamente di 4.500€, essendo il prezzo complessivo di €9.000, ma dal risparmio ottenuto si considera un ritorno dell'investimento inferiore a 7 anni.

Dai dati ottenuti precedentemente e presumendo che delle famiglie che otterranno il contributo 50 di queste faranno domanda per l'installazione di impianti fotovoltaici si stima un risparmio complessivo di energia elettrica di 200.000kWh all'anno e una riduzione di CO₂ di 86tonnellate che sarebbe il 14,17% dell'obiettivo preposto.

5.6 Impianti solari termici su edifici privati

Alla stregua dell'installazione di impianti fotovoltaici meritevole di attenzione è anche l'installazione di un *impianti solare termico* sulle abitazioni private. Tutto quanto considerato la larga diffusione nel territorio di impianti di riscaldamento a biomassa a uso esclusivo per l'abitazione, considerazione che determina la necessità di sistemi di riscaldamento dell'acqua sanitaria per l'uso estivo.

Dai dati proposti da ENEA sulla radiazione globale annua sulla superficie inclinata, che per il comune di Gorgoglione è par a 1.676 kWh/m² come descritto già dal paragrafo 3.1.7 possiamo calcolare l'energia richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria per un'abitazione tipo di Gorgoglione attraverso la formula:

$$Q_W = \rho_W \cdot C_W \cdot [V_W \cdot (\theta_{er} - \theta_0)] \cdot G$$

- ρ_W = massa volumica dell'acqua pari a 1000 [kg / m³];
- C_W = calore specifico dell'acqua, pari a 1,162 * 10⁻³ [kWh / (kg · K)];
- V_W = volume di acqua giornaliero richiesto dall'attività o servizio [m³ / giorno];
- θ_{er} = temperatura di erogazione dell'acqua, pari a 45 [°C];
- θ_0 = temperatura dell'acqua fredda in ingresso, pari a 12 per la zona considerata [°C];
- G = numero di giorni del periodo di calcolo considerato, pari a 365 [giorni].

Il calcolo del volume d'acqua richiesta è dato da:

$$V_W = a \cdot N_U [l/G]$$

- a = fabbisogno giornaliero specifico [l/G]: Il valore di a si ricava utilizzando le informazioni contenute nella tabella seguente (rif. UNI/TS 11300-2 prospetto 12)

	valore di S_u [m ²]		
	<=50	51-200	>200
a	1,8	$4,514 \cdot S_u^{-0,2356}$	1,3

- N_u = parametro che dipende dalla destinazione d'uso dell'edificio: nel caso di destinazioni d'uso residenziali il valore di N_u corrisponde con il valore della Superficie utile (S_u) dell'abitazione.

Ne deriva che per una superficie di 90-100 m² il volume d'acqua richiesto sarà tra i 140 e i 150 litri all'anno mentre l'energia da utilizzare sarà pari a poco più di 2 MWh all'anno.

Da questi dati si stima una pannello e dal valore della radiazione globale annua si presume un pannello grande 3m².

I consumi pro-capite stimati per la produzione di acqua calda sono mediamente per la provincia di Matera sono pari a 1.791kWh all'anno se si usa un impianto elettrico per la produzione di acqua calda e di 1.047 kWh all'anno per impianti a gasolio.

Il risparmio quindi, considerando l'installazione su 50 abitazioni (in base alla stima fatta precedentemente) e che mediamente un nucleo familiare è formato da 4 persone, il consumo di energia si abbasserebbe di 209.400kWh all'anno con conseguente riduzione di CO₂ di 48 tonnellate, che comprende il 10% circa dell'obiettivo. Le spese per il singolo impianto sono mediamente di €3.000 che con il contributo regionale o un eventuale contributo comunale dovrebbero rientrare completamente come a costo 0.

5.7 Impianti eolici

5.7.1 Analisi da mappe del vento

Come già analizzato, il numero di installazioni di impianti eolici sul territorio di Gorgoglione riesce a contribuire, da solo, all'obiettivo prefissato di raggiungimento del 20% di riduzione delle emissioni. Ciò nonostante la soglia massima utilizzabile di tale contributo all'interno del piano d'azione è quella del consumo di energia elettrica totale della municipalità. Pertanto degli oltre 9.000 MWh anno di energia elettrica sostenibile prodotti dagli impianti eolici sul territorio, ne verranno considerati ai fini PAES solo 1.387 MWh anno che porteranno a una riduzione di oltre 593 tCO₂ anno.

Ora si valuterà la convenienza relativa all'installazione di un piccolo parco di generatori di minieolico.

Utilizzando il software ATLAEOLICO, il quale dà indicazioni sullo stato ventoso dei territori italiani, si può analizzare la zona più adatta all'installazione di un impianto eolico.

Dalla mappa del vento, e considerando la zona circostante a *Tempa dei Greci*, dove sono già installate 5 aereogeneratori, la zona più adatta all'installazione di un nuovo impianto eolico è la zona *Pantano* nel quale esiste una ventosità che va da 5 a 6 m/s (come visibile sulla mappa dei venti dove il colore giallo indica la ventosità ottimale mentre il verde indica una ventosità che va da 4 a 5 m/s).



Fig. 5.7.1.1 – Mappe vento – Comune di Gorgoglione

Nell'immagine seguente si può individuare la zona teorica di installazione cerchiato in arancione, mentre la zona cerchiata in rosso indica la zona dove sono già presenti 3 dei 5 aereogeneratori.

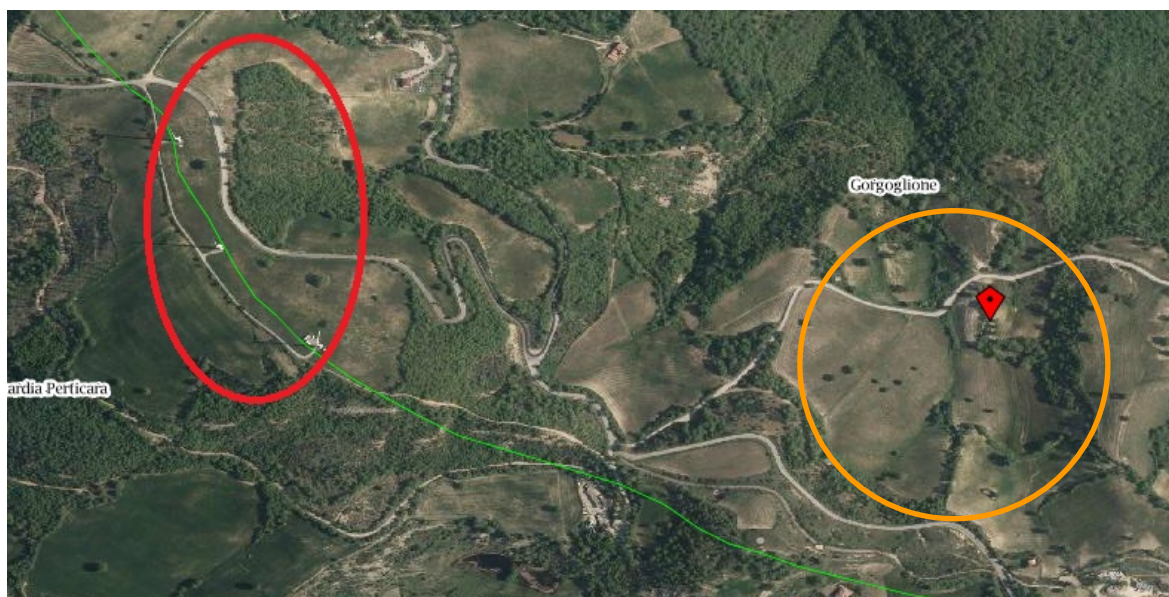


Fig. 5.7.1.2 – Aree di installazioni di impianti eolici

Dall'ortofoto si nota l'assenza di grossi ostacoli nella zona interessata, importante per una corretta installazione, inoltre non sono presenti zone protette che potrebbero impedire o complicare l'installazione dell'impianto.

5.7.2 Descrizione impianti e stima producibilità

L'impianto da installare, basandosi sulle indagini fatte e i calcoli di prestazione di un aerogeneratore tipo, è formato da 5 pale eoliche da 60kWh capace di garantire la produzione di 360 MWh/anno già con ventosità media di 6m/s circa.

Aerogeneratore WINDTECH V23-60

GENERATORE	Sincrono multipolare DC
Voltaggio	480 VAC trifase
Grado di protezione	IP 55
Certificazione	ISO 9002
Cut-in	2,5 m/s
Cut-out	20 m/s
v di sopravvivenza	59 m/s
V nominale	9 m/s

Sistema frenante	Freno Idraulico, Pitch Attivo, Optimized Tip
Potenza nominale (m/s)	60 KW
ROTORE	
Pale	3 pale in fibra di vetro e resina epossidica con spar
Diametro rotore	23 m
Velocità di rotazione	55 rpm
TORRE	
	Torre in acciaio zincato conica in 2 pezzi
Altezza torre	30 m / 36 m
Trattamento superficiale	Zincatura a caldo, vernice anti corrosione classe 5
CONTROLLER	
Voltaggio nominale	360 V AC
Corrente nominale	75 A
Potenza nominale	60 KW
Sistemi di sicurezza	Imbardata, freno idraulico, opti-tip
Temperatura di esercizio	-40°C + 40 °C
Umidità relativa	30 - 90 %
INVERTER	
	CELANVERTER ELPOWER 60 KW
PESI	
Torre	9,0 tonn
Navicella	7,8 tonn
Rotore	2,2 tonn
Pale	0,9 tonn
Peso complessivo	18,2 tonn
AREA SPAZZATA	390,4 mq

Fig. 5.7.2.1 – Curva di Potenza Aerogeneratore 60 KWp

Curva di Potenza Windtech V23-60

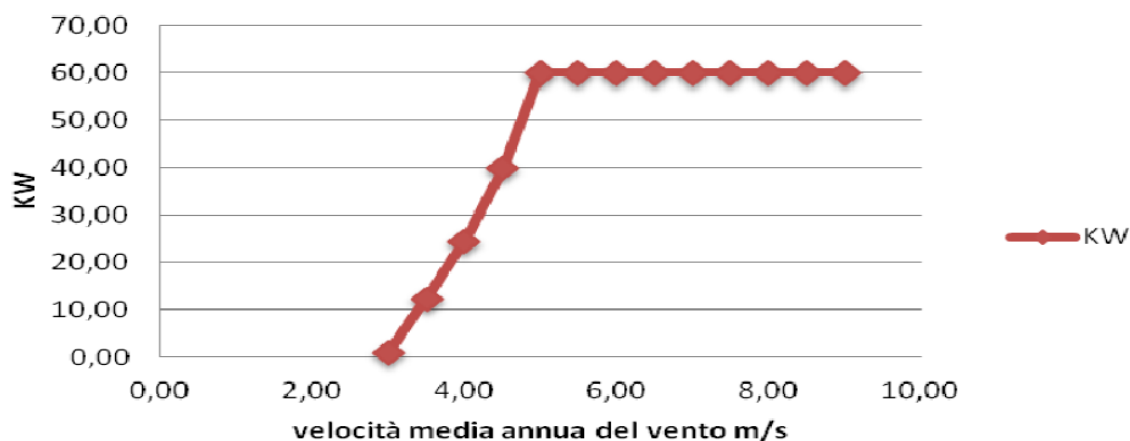


Fig. 5.7.2.1 – Curva di Potenza Aerogeneratore 60 KWp

Dall'impianto considerato in definitiva ci si aspetta un abbattimento delle emissioni di almeno 154 tonnellate di CO₂.

I costi di intervento sono da preventivare, ma considerando il costo massimo di una pala eolica di alta fascia si ha una spesa complessiva pari a €1.050.000 comprendente pala, trasporto e montaggio, il ricavo lordo annuale calcolato, considerando il nuovo decreto rinnovabili DM 6 Luglio 2012, che per impianti eolici da 20 a 200 kW, prevede un incentivo di 0,268 €/kWh prodotto per la durata di 20 anni, sarà di €271.700 mentre l'utile lordo sarà di €198.341 e quindi il tempo di ritorno dell'investimento non sarà superiore a 6 anni.

5.8 Mobilità sostenibile

5.8.1 Collegamenti e viabilità

Il Comune di Gorgoglione sorge sulla collina materana, a cavallo tra le province di Potenza e Matera, nella parte centro-occidentale della provincia a 800m s.l.m. . I confini comunali si estendono a nord-est con il comune di Cirigliano (6 km), ad est con Stigliano (20 km), a sud con Aliano (16 km) e ad ovest confina con i comuni di Corleto Perticara (PZ) (16 km), Guardia Perticara (PZ) (11 km), Missanello (PZ) (28 km) e Pietrapertosa (25 km) (PZ).

L'abitato è attraversato dalla strada statale n. 103 di Val d'Agri, mentre si devono percorrere 78 km per raggiungere il casello di Potenza (sul raccordo per Sicignano degli Alburni), che permette di accedere all'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria. Piuttosto disagiati risultano i collegamenti con lo scalo ferroviario di riferimento che è quello della città capoluogo Potenza, capoluogo che dista ben 67 km e dà accesso alle linee Battipaglia-Metaponto e Potenza-Foggia. L'aeroporto più vicino si trova a 162 km di distanza ma gli abitanti del posto usufruiscono anche dell'aeroporto di Napoli/Capodichino, che si trova a 222 km. Il terminale del traffico marittimo, per i movimenti merci e passeggeri di maggiori dimensioni, è distante 138 km ma per un servizio di tipo turistico ci si serve del porto di Maratea (PZ), a 137 km. È interessata da traffici commerciali e appartiene all'ambito territoriale della Comunità montana "Collina Materana". Per i servizi, per il commercio e per raggiungere le strutture burocratico-amministrative, gravita su Stigliano.

Da Potenza è collegata dalle strade E847/SS407(65Km), SS103/SS92(78Km) e SS589(110Km), mentre dista 95 km da Matera collegata dalle strade SS598(103Km) e SS207(101Km).

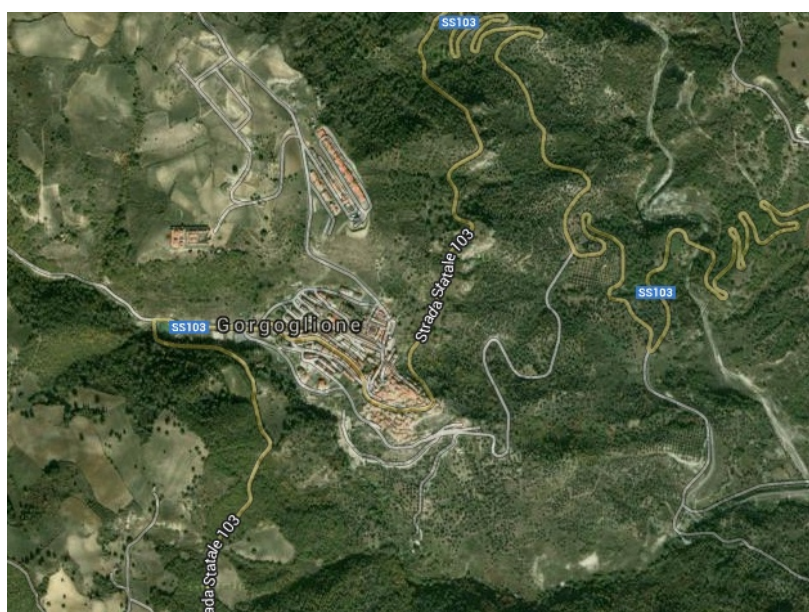


Fig. 5.8.2.1 Strade di accesso al paese – Comune di Gorgoglione



5.8.2 Azioni relative al trasporto comunale

Dai dati forniti dall'amministrazione comunale, le emissioni di CO₂ attribuite al parco veicoli comunali sono pari a 26,8 tonnellate considerando che il comune di Gorgoglione ha a disposizione i seguenti veicoli:

DENOMINAZIONE	FONTE ENERGETICA		CONSUMI ANNUI			
			2009	2010	2011	2012
SCUOLA BUS	Diesel	lt/anno	1.169,06	1.329,55	1.511,98	1.259,17
IVECO	Diesel	lt/anno	394,74	223,7	201,82	460,58
PIAGGIO	Diesel	lt/anno	204,94	172,56	0	0
FIAT PANDA	Benzina	lt/anno	315,82	357,53	440,16	657,46
CAMION N.U.	Diesel	lt/anno	5.155,22	4.199,38	4.357,19	4.376,89
TAGLIAERBA	Benzina	lt/anno	12,83	21,38	0	0
TERNA	Diesel	lt/anno	1.115	516,63	964,6	1.212,86
DUMPER	Diesel	lt/anno	38,11	52,3	38,12	0
FIAT PANDA V.U.	Benzina	lt/anno	174,86	139,59	83,31	0
GRUPPO ELETTRICO	Diesel	lt/anno	0	11,21	316,46	234,73
BETONIERA	Benzina	lt/anno	4,07	0	15,07	0

Tab. 5.8.2.1 Parco auto comunale – Comune di Gorgoglione

Per avere un primo risultato attendibile, l'amministrazione dovrà impegnarsi alla dismissione, rottamazione o alla vendita dei veicoli alimentati a benzina, alla sostituzione dei veicoli attualmente in uso con veicoli a bassa emissione (metano, elettrici, GPL) e ad un monitoraggio dei Km percorsi con riduzione delle percorrenze.

L'obiettivo dell'amministrazione potrà essere pertanto quello di ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 20%, passando dalla produzione di 26,8 tonnellate alle 21,44 tonnellate, cioè riducendo di 5 tonnellate le emissioni, che nel piano d'azione risulta l'0.83% delle 607 tonnellate da ridurre.



5.9 Raccolta differenziata e Gestione dei Rifiuti Urbani

Con l'applicazione del D.Lgs. n° 22/97 (Decreto RONCHI) la gestione dei rifiuti si è orientata verso il recupero della materia. Gli obiettivi previsti dalla normativa ha indotto le Regioni a perseguire strategie che conducono a trattare il rifiuto sempre più come una risorsa da valorizzare e non materia da smaltire, in particolare la sostanza organica che rappresenta la frazione più consistente. Recuperare pienamente un rifiuto vuol dire ottenere un prodotto che possa trovare una libera collocazione come risorsa nelle attività produttive o del consumo; questo per la sostanza organica significa l'impiego come "compost" nel settore agricolo e del giardinaggio.

Comune (MT)	Abitanti	Frazione organica umida 200108 200302 (tonn/anno)	TOTALE RD (tonn/anno)	Rifiuti urbani non differenziati 20 03 01	produz ab kg anno	Raccolta differenziata 2013 %	
Accettura	1918		0,00	664,29	664,29	0,95	0,00%
Aliano	1041		55,46	273,74	329,20	0,87	16,85%
Bernalda	12483	302,05	627,62	4.989,00	5.616,62	1,23	11,17%
Calciano	773		0,00	271,67	271,67	0,96	0,00%
Cirigliano	350		0,00	128,61	128,61	1,01	0,00%
Colobraro	1314		34,86	347,01	381,87	0,80	9,13%
Craco	768		6,48	226,99	233,47	0,83	2,78%
Ferrandina	8857		219,47	2.801,34	3.020,81	0,93	7,27%
Garaguso	1094		0,00	371,00	371,00	0,93	0,00%
Gorgoglione	1015		33,03	308,85	341,88	0,92	9,66%
Grassano	5268		162,62	1.426,83	1.589,45	0,83	10,23%
Grottole	2315		0,00	683,39	683,39	0,81	0,00%

Tab 5.9.1 – Raccolta Differenziata 2013 – Comune di Gorgoglione

COMUNE GORGOGGLIONE 2013										
Frazione organica umida	Rifiuti di giardini	Imball. Carta e cartone 150101	Vetro 200102	Imball. In Plastica 150102	Imballaggi metallici 150104	Rottami di ferro 200140	Indumenti usati 200110	Imballaggi i più materiali misti 150106	Rifiuti urbani (indifferenziato)	Inerti 170904
0	0	5165	10415	8615	4415	0	2160	1260	308850	216660

Tab 5.9.2 – Tipologia di Rifiuti componenti la Raccolta Differenziata 2013 – Comune di Gorgoglione

Appare evidente che in questo contesto l'attività di compostaggio¹¹ ha assunto e assumerà un ruolo di primaria importanza nella gestione dei rifiuti. Negli ultimi anni infatti si sono moltiplicati gli impianti di

¹¹ Con il termine compostaggio viene definito il processo di maturazione biologica controllata, in ambiente aerobico, della sostanza organica di residui animali e vegetali attraverso il quale si ha produzione di materiali a catena molecolare più semplice, più stabili, igienizzati, ricchi di composti umici, utili, in definitiva, per la concimazione delle colture agrarie e per il ripristino della sostanza organica nei suoli. Il processo avviene ad opera di

recupero e si sono affinate le esperienze. A seconda del materiale da trattare e in funzione degli obiettivi di recupero, si possono trovare le soluzioni tecnologiche più corrispondenti alle esigenze di ogni Amministrazione, in modo da ottenere un "compost" di qualità, che possa trovare uno spazio sul mercato.

Il compostaggio si è affermato sempre di più nel corso degli anni all'interno della gestione integrata dei rifiuti. Anche la raccolta porta a porta dell'umido presuppone, funzionalmente, un impianto finale di compostaggio industriale, ma esistono alternative come il compostaggio domestico, che si integra con il resto della RD nelle zone periferiche spesso costituito da singole unità abitative, ma anche l'uso di impianti che si pongono a metà strada tra il compostaggio industriale e quello domestico quali le macchine elettromeccaniche automatiche o semiautomatiche (comunemente intese come TMB) che sono in grado di garantire un processo aerobico costante ed accelerato, a temperature tra i 55 e 60 °C, e si dividono in: Compostatori di comunità se al servizio di aree o gruppi chiusi; Compostatori di prossimità se al servizio di aree aperte come gruppi di condomini o frazioni di un Comune o Comuni distanti da impianti industriali da rendere estremamente vantaggiosa l'adozione del Compostaggio di Prossimità.

Compostare esclusivamente rifiuti organici:		Non possiamo compostare i seguenti rifiuti:	
Alimenti a base di carne o pesce, cotti o crudi	Gusci di gamberi	Saponi	Cosmetici
Avanzi di frutta e verdura	Foglie di tè	Medicine	Plastica
Potature del giardino	Uova e gusci di uova	Metallo	Vetro
Sfalci di prato	Legno non verniciato	Gomma	Alcolici
Scarti prodotti dagli animali		Sigarette	Giornali
Segatura		Ossa	Gusci di crostacei (esclusi gamberi)
Pane, riso e pasta		Noccioli dei frutti	Tappi di sughero
Formaggio		Limoni e sedano	Materiali non organici in genere
Noci, gusci di noci			

Tab 5.9.5 –Rifiuti da utilizzare e da non utilizzare nella compostiera

A riguardo il compostaggio domestico è quel Processo biologico aerobico che decompone i rifiuti organici grazie all'azione di batteri contenuti nel terreno e negli scarti, trasformandosi in soffice terriccio. Due sono

diversi ceppi di microrganismi operanti in ambiente aerobico: batteri, funghi, attinomiceti, alghe, protozoi, presenti naturalmente nelle biomasse organiche o artificialmente apportati con l'eventuale materiale di inoculo .

Sono compostabili:

- gli scarti di frutta e verdura
- gli scarti di cibo
- i gusci d'uovo sminuzzati
- i fondi di caffè ed i filtri di tè
- i fiori recisi, le foglie e gli sfalci d'erba
- la lettiera di piccoli animali
- le ramaglie ed il legno purché sminuzzati
- i trucioli di legno
- la cellulosa (fazzoletti di carta ecc.).

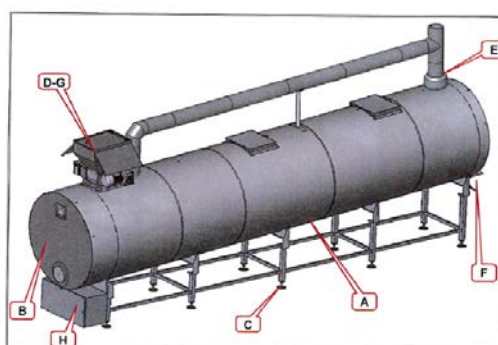
le tecniche che si usano per il compostaggio domestico: in cumulo o tramite l'utilizzo del composter. L'ubicazione più indicata è un angolo del giardino o dell'orto per lavorare con comodità.

Il compostaggio di Prossimità utilizza invece macchine di varie dimensioni per accelerare il naturale processo di compostaggio cui vengono sottoposti i rifiuti organici. La caratteristica orografica del territorio italiano e la presenza di tanti Comuni, distanti dagli impianti di compostaggio, rende questa soluzione particolarmente funzionale ed interessante dal punto di vista economico. Un discorso a parte è quello del compostaggio di prossimità, con gestione, collettiva o meno, degli scarti organici in un sito diverso da quello di produzione e utilizzato anche da parte di terzi.

Ton / Anno	mc	R.O		Compost		Nr. Persone	Bocca di carico
		Kg / giorno	Kg/sett.	Kg/giorno	T/anno		
55	3,15	150	1.050	45	16,45	500	450*620
80	4,52	220	1.540	66	24,11	730	450*620
91	5,65	250	1.750	75	27,38	850	450*620
110	6,78	300	2.100	90	33,01	1.000	450*620
120	7,15	330	2.310	99	36,15	1.100	450*620

Tab 5.9.3 –Caratteristiche di alcuni compostori

In data 24 Luglio 2013 l'Amministrazione ha già provveduto all'acquisto di un compostore con il fine di attuare un'azione di compostaggio di prossimità. L'acquisto rientra nell'intervento pilota per la sostenibilità ambientale finanziato dal fondo PSR GAL Macine con una spesa complessiva di 55.504,31 euro. La raccolta della frazione umida, appena sarà avviata, consentirà di alzare la percentuale attuale di raccolta differenziata, tuttora ferma acirca il 10%. L'obiettivo però dell'Amministrazione è quello di avviare la raccolta differenziata "porta a porta" che permetterà al 2020 di raggiungere il 65% di raccolta differenziata permettendo una riduzione delle emissioni di almeno 46 tCO₂/anno.



- A. Contenitore di compostaggio
- B. Chiusura cilindro e quadro elettrico
- C. Struttura di base
- D. Tramoggia di carico
- E. Filtro antiodore e tubazione ricircolo aria
- F. Uscita prodotto trattato (Terriccio).
- G. Tramoggia di carico con sminuzzatore
- H. Armadio contenitore

Tab 5.9.4 –Descrizione della macchina utilizzata per il compostaggio di prossimità dal Comune di Gorgoglione

6 Schede d'azione in sintesi

6.1 Azione 1 – Riqualificazione energetica del Municipio di Gorgoglione

Riqualificazione Municipio di Gorgoglione

Campo di interesse	Infrastrutture Pubbliche
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Diretta
Vettore energetico	Gas Naturale
Descrizione sintetica dell'azione	Riqualificazione energetica dell'edificio con interventi di sostituzione infissi, caldaie e isolamento delle superficie esterne.
Costo dell'azione	€145.000
Risparmio medio annuale [MWh]	32,067 MWh
Stima riduzione CO₂ [kgCO₂/anno] Totale	13.724,7
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	0,45 %
Indicatori utili al monitoraggio	Energia Termica risparmiata attraverso la riqualificazione energetica dell'edificio

6.2 Azione 2 – Riqualificazione energetica del complesso scolastico

Riqualificazione Complesso Scolastico

Campo di interesse	Infrastrutture Pubbliche
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Diretta
Vettore energetico	Gas Naturale
Descrizione sintetica dell'azione	Riqualificazione energetica dell'edificio con interventi di sostituzione infissi, caldaie e isolamento delle superficie esterne.
Costo dell'azione	€463.300
Risparmio medio annuale [MWh]	134.298
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	57,48
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	1,89 %
Indicatori utili al monitoraggio	Energia Termica (m ³ di metano) risparmiata attraverso la riqualificazione dell'edificio.

6.3 Azione 3 – Riqualificazione energetica degli edifici dei privati

Riqualificazione immobili privati

Campo di interesse	Infrastrutture Private
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Indiretta
Vettore energetico	Gas Naturale
Descrizione sintetica dell'azione	Riqualificare gli edifici privati attraverso l'isolamento termico delle strutture è un passaggio essenziale per la riduzione di consumi, considerando che le emissioni prodotte dagli edifici per il consumo di Gas naturale sono considerevoli.
Costo dell'azione	€578.087,06
Risparmio medio annuale [MWh]	242,18MWh
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	104
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	3,43 %
Indicatori utili al monitoraggio	Energia Termica (m ³ di metano) risparmiata attraverso la riqualificazione dell'edificio.

6.4 Azione 4 – Installazione di Impianti Fotovoltaici su edifici residenziali

Impianti Fotovoltaici su edifici residenziali

Campo di interesse	Strutture Private
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Indiretta
Vettore energetico	Energia elettrica
Descrizione sintetica dell'azione	La democratizzazione dell'energia promuove lo sviluppo di fonti di energia rinnovabili tra cui la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture private. La prima azione da fare è una diffusione di informazione pubblica per guidare il cittadino ad una corretta conoscenza degli impianti e delle forme di finanziamento per la realizzazione di impianti fotovoltaici. La fase successiva è anche l'incentivazione diretta attraverso fonti comunali che utilizzano i proventi delle estrazioni petrolifere.
Costo dell'azione	225.000€
Produzione media annuale [MWh]	200
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	86
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	2,83 %
Indicatori utili al monitoraggio	Energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile



6.5 Azione 5 – Installazione di solare termico su strutture private

Impianti solare termico su edifici residenziali

Campo di interesse	Strutture Private
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Indiretta
Vettore energetico	Energia elettrica/Gas naturale
Descrizione sintetica dell'azione	L'amministrazione aderendo al PAES deve promuovere l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica e elettrica. L'utilizzo di pannelli solari per la produzione di ACS e riscaldamento incide notevolmente sui risparmi di energia elettrica per le strutture che utilizzano scaldabagni per la produzione di ACS e di gas per le strutture che utilizzano caldaie.
Costo dell'azione	€150.000
Riduzione media annuale [MWh]	209,4MWh
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	48
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	1,58 %
Indicatori utili al monitoraggio	Energia termica prodotta da fonte rinnovabile

6.6 Azione 6 – Installazione di impianti fotovoltaici su strutture pubbliche

Impianti Fotovoltaici su edifici pubblici

Campo di interesse	Infrastrutture Pubbliche
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Diretta
Vettore energetico	Energia elettrica
Descrizione sintetica dell'azione	L'installazione di impianti fotovoltaici sulle strutture pubbliche principali (Municipio e Edificio Scolastico) per soddisfare il fabbisogno di energia elettrica incide sulla promozione delle fonti rinnovabili per una produzione di energia pulita e libera da emissioni. Gli edifici sono collocati entrambi nei pressi di via Fontana. Gli impianti pensati sono da 10kWp per il municipio, da 9 kWp per l'edificio scolastico e di 3 Kwp per la palestra comunale.
Costo dell'azione	€ 25.000
Produzione media annuale [MWh]	29 Mwh
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	12
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	0,4 %
Indicatori utili al monitoraggio	Energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile

6.7 Azione 7 – Riqualificazione della Pubblica Illuminazione

Riqualificazione pubblica illuminazione

Campo di interesse	Infrastrutture Pubbliche
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Diretta
Vettore energetico	Energia Elettrica
Descrizione sintetica dell'azione	La pubblica illuminazione rappresenta la principale voce di spesa all'interno di un bilancio comunale, a causa dell'obsolescenza e dell'inefficienza degli impianti. L'azione mira alla sostituzione dei vecchi impianti, formati da corpi illuminanti di tipo vapore di sodio(SAP), con lampade a LED puntando ad una riduzione del consumo energetico contenendo l'inquinamento luminoso e assicurare e garantire maggior sicurezza e confort alla cittadinanza.
Costo dell'azione	€85 200
Risparmio medio annuale [Mwh]	133,13MWh
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	57
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	1,89
Indicatori utili al monitoraggio	Energia elettrica risparmiata da uso razionale o efficientamento energetico

6.8 Azione 8 – Installazioni di energia da fonte eolica

Installazioni eoliche

Campo di interesse	Produzione di energia
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Diretta e/o indiretta
Vettore energetico	Energia Elettrica
Descrizione sintetica dell'azione	<p>La produzione di energia da fonte eolica già presente nel territorio copre da sola più del 20% di riduzione delle emissioni comunali.</p> <p>La realizzazione di un impianto mini eolico è anche esso di grande importanza per l'abbattimento della produzione di CO₂.</p> <p>Per quanto riguarda i costi dei grandi impianti già installati questi sono difficili da quantificare e pertanto saranno trascurati.</p>
Costo dell'azione	NQ
Produzione media annuale [GWh]	1387
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	593
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	19,56
Indicatori utili al monitoraggio	Energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile

6.9 Azione 9 – Riduzione delle emissioni del settore dei trasporti

Riduzione delle emissioni del settore dei trasporti

Campo di interesse	Infrastrutture pubbliche
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Indiretta
Vettore energetico	Idrocarburi
Descrizione sintetica dell'azione	<p>L'amministrazione dovrà impegnarsi alla dismissione, rottamazione o alla vendita dei veicoli alimentati a benzina, alla sostituzione dei veicoli attualmente in uso con veicoli a bassa emissione (metano, elettrici, GPL) e ad un monitoraggio dei Km percorsi con riduzione delle percorrenze. Inoltre si consiglia la diffusione di stazioni di rifornimento a metano e distributori di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici o altri tipi di impianti alimentati da fonte rinnovabili integrati con sistemi di accumulo, è possibile auspicare l'acquisto di veicoli ecologici.</p> <p>Quest'ultima azione non sarà inserita nell'elenco delle azioni realizzabili, se tuttavia fosse realizzata, potrebbe apportare un notevole contributo in termini di riduzione degli impatti ambientali.</p>
Costo dell'azione	Non quantificabile
Produzione media annuale [Gwh]	Non quantificabile
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	21,44t
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	0,71%
Indicatori utili al monitoraggio	Carburanti erogati

6.10 Azione 10 – Riduzione delle emissioni prodotte da rifiuti

Riduzione delle emissioni prodotte da rifiuti

Campo di interesse	Infrastrutture pubbliche
Responsabile dell'attuazione	Comune di Gorgoglione
Tipologia d'azione	Indiretta
Vettore energetico	Idrocarburi
Descrizione sintetica dell'azione	<p>In data 24 Luglio 2013 l'Amministrazione ha già provveduto all'acquisto di un compostore.</p> <p>L'acquisto rientra nell'intervento pilota per la sostenibilità ambientale finanziato dal fondo PSR GAL Macine con una spesa complessiva di 55.504,31 euro. La raccolta della frazione umida, appena sarà avviata, consentirà di alzare la percentuale attuale di raccolta differenziata, tuttora ferma al 10%.</p> <p>L'obiettivo però dell'Amministrazione è quello di avviare la raccolta differenziata "porta a porta" che permetterà al 2020 di raggiungere il 65% di raccolta differenziata permettendo una riduzione delle emissioni di tCO₂</p>
Costo dell'azione	Non quantificabile
Produzione media annuale [Gwh]	Non quantificabile
Stima riduzione CO₂ [tCO₂/anno] Totale	45,99t
Percentuale di riduzione sul totale delle emissioni	1,52%
Indicatori utili al monitoraggio	Carburanti erogati

7 RINGRAZIAMENTI

- *Si ringrazia la Provincia di Matera per avere fornito informazioni utili che hanno permesso la stesura dell'inventario base delle emissioni;*
- *Si ringrazia l'ing. Salvatore Montemurro per la sua attività di collaborazione in qualità di tesista dell'Università di Basilicata;*
- *Si ringrazia la TOTAL per avere finanziato gli "audit energetici," i cui risultati di sintesi sono contenuti all'interno del presente documento;*
- *Si ringrazia il geom. Gagliardi Donato Vincenzo, tecnico del Comune di Gorgoglione, per la disponibilità e per avere permesso di reperire gran parte delle informazioni contenute nel Piano Energetico del Comune di Gorgoglione.*

8 ALLEGATI

8.1 ALLEGATO 1 - INVENTARIO BASE DEI CONSUMI DI ENERGIA (MWh/anno)

A. Final energy consumption

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]															Total	
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies						
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal		
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																	
Municipal buildings, equipment/facilities	25,7	0,0	149,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	174,8
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	570,1	0,0	742,3	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	6,1	0,0	0,0	1353,6
Residential buildings	890,8	0,0	1512,0	308,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	401,0	12,8	0,0	0,0	3125,1
Municipal public lighting	251,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	251,2
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	1737,8	0,0	2403,4	342,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	401,9	18,9	0,0	0,0	4904,8
TRANSPORT:																	
Municipal fleet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	85,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,8
Public transport	62,6	0,0	6,1	0,7	0,0	124,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	200,4
Private and commercial transport	0,0	0,0	88,2	212,4	0,0	1763,9	2784,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4865,8
Subtotal transport	62,6	0,0	94,4	213,1	0,0	1974,1	2791,4	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5158,0
Total	1800,4	0,0	2497,7	555,9	0,0	1974,1	2791,4	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	401,9	18,9	0,0	0,0	10062,8

8.2 ALLEGATO 2 - INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (tCO₂/anno)

B. CO₂ or CO₂ equivalent emissions

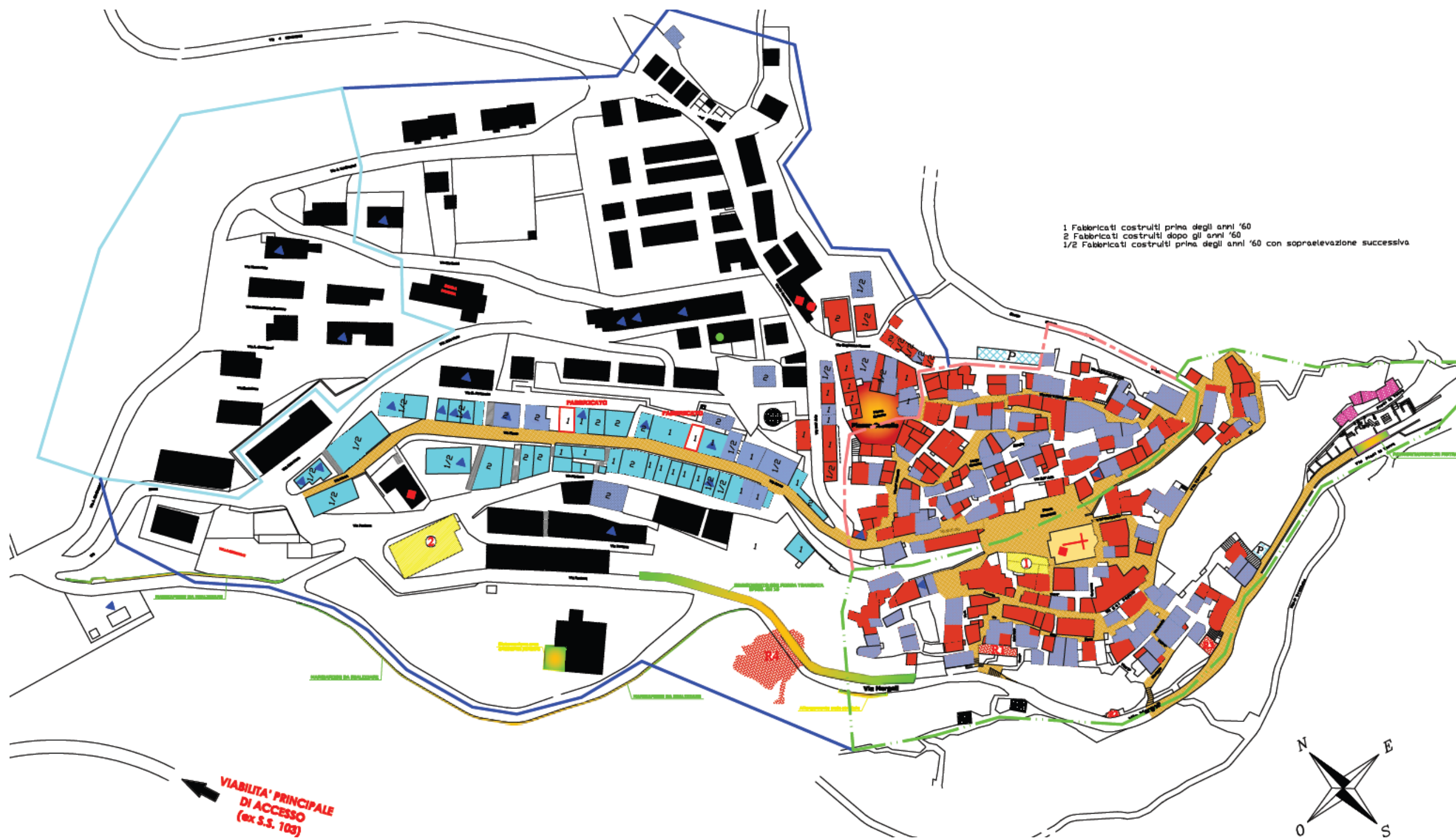
Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

Category	CO ₂ emissions [t]/ CO ₂ equivalent emissions [t]															
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels								Renewable energies				Total	
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass	Solar thermal		Geothermal
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:																
Municipal buildings, equipment/facilities	11,0	0,0	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	240,6	0,0	169,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	418,1
Residential buildings	380,6	0,0	344,3	74,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,3	0,0	809,3
Municipal public lighting	107,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	107,3
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	739,6	0,0	547,3	82,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,5	0,0	1379,6
TRANSPORT:																
Municipal fleet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
Public transport	26,7	0,0	1,4	0,2	0,0	39,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	68,8
Private and commercial transport	0,0	0,0	20,1	51,2	0,0	535,9	843,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	1452,5
Subtotal transport	26,7	0,0	21,5	51,4	0,0	600,7	845,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1548,2
OTHER:																
Waste management																
Waste water management																
<i>Please specify here your other emissions</i>																107,4
Total	766,3	0,0	568,8	134,1	0,0	600,7	845,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	9,6	0,5	0,0	3035,2
Corresponding CO₂-emission factors in [t/MWh]	0,42564		0,22772	0,24120		0,30429	0,30304					0,00000	0,02390	0,02520		
CO ₂ emission factor for electricity not produced locally [t/MWh]	0,4															

8.3 ALLEGATO 3 - PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

SETTORI	Servizio, persona o società responsabile (in caso di coinvolgimento di terzi)	Attuazione [data di inizio e fine]	Costi stimati (Euro)	Risparmio energetico previsto per misura [MWh/a]	Produzione di energia rinnovabile prevista per misura [MWh/a]	Riduzione di CO2 prevista per misura [t/a]	Percentuale di riduzione sul totale emissioni	Obiettivo di riduzione di CO2 [t/a]	
<i>e campi d'azione</i>								nel 2020	
EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE								223,343	
Azione 1 - Riqualificazione Energetica Municipio	UT Comune		145000	32,067		13,724	0,45		
Azione 2 - Riqualificazione Energetica Complesso Scolastico	UT Comune		463000	134,298		57,479	1,89		
Azione 3 - Riqualificazione Energetica Edifici residenziali	Privati		578087	242,18		104,14	3,43		
Azione 4 - Installazioni Solare Termico su Edifici residenziali	Privati		150000	209,40		48,00	1,58		
Azione 5 - Riqualificazione Illuminazione pubblica comunale	UT Comune		85200	133,13		57,25	1,89		
TRASPORTI								5	
Azione 6 - Sostituzione Parco auto comunale	UT Comune		NQ			21,44	0,71		
PRODUZIONE LOCALE DI ELETTRICITÀ								686,44	
Azione 7 - Installazioni da Fonte Eolica	Privati		NQ	1374,87		588,44436	19,39		
Azione 8 - Installazioni Fotovoltaico su Edifici Pubblici	UT Comune		25000	29		12	0,40		
Azione 9 - Installazioni Fotovoltaico su Edifici Privati	Privati		225000	200,00		86,00	2,83		
GESTIONE DEI RIFIUTI								45,99	
Azione n. 10 - Raccolta Differenziata	UT Comune		NQ			45,99	1,52		
							TOTALE	32,57	960,78
							TOTALE BEI	100	3035

8.4 ALLEGATO 4 - PLANIMETRIA DELL'ABITATO CON EPOCHE STORICHE DI COSTRUZIONE



8.5 ALLEGATO 5 - PLANIMETRIA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

