

Comune di Sasso di Castalda



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

“Energia e Destino”





Comune di Sasso di Castalda



Provincia di Potenza



Società Energetica Lucana S.P.A.

- Coordinamento: Pasquale Salerno - Provincia di Potenza
- Testi e Redazione: Ing. Angelo PEPE - Società Energetica Lucana
Dr. Rocco PERRONE - Sindaco di Sasso di Castalda
- Staff "Patto dei Sindaci": Ing. Massimo SCUDERI - Società Energetica Lucana
Ing. Angelo PEPE - Società Energetica Lucana
Dott.ssa Michela PINTO - Società Energetica Lucana
- Collaborazioni: Geom. Rocco Antonio CORONATO – Comune di Sasso di Castalda
Ing. Antonio CORONATO – Comune di Sasso di Castalda

Il documento è stato redatto dalla Società Energetica Lucana in collaborazione con il Comune di Sasso di Castalda e sotto il coordinamento della Provincia di Potenza in aprile 2012 e approvato con delibera commissariale in agosto 2012.

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 Sasso di Castalda ha subito 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 la realizzazione del documento è stata affidata alla Società Energetica Lucana, società in "house" della regione Basilicata.

Il Comune di Sasso di Castalda ha aderito all'iniziativa "Patto dei Sindaci" con Deliberazione del Consiglio Comunale del 17 agosto 2011.

* * *

Sommario

Introduzione	2
Capitolo 1.....	6
Strategia e “Vision” del PAES “Energia e Destino”	6
1.1 Il contesto strategico in cui viene inquadrato il piano energetico “Energia e Destino”	7
1.2 Un paese autosufficiente.....	10
1.3. La “vision” di Sasso di Castalda.....	12
Capitolo 2.....	13
Il contesto socio-economico	13
2.1 Il contesto territoriale.....	14
2.2 La popolazione e i nuclei familiari	15
2.3 Il contesto economico	17
Capitolo 3.....	19
Inventario delle emissioni	19
3.1 Inventario delle Emissioni di Base (BEI).....	20
3.2 La raccolta Dati	20
3.3 I fattori di emissione per la stima della CO2.....	27
3.4 L’inventario dei consumi e delle emissioni.....	29
3.5 Produzione locale di energia	32
3.6 Consumi delle Strutture Comunali	33
Capitolo 4.....	36
Il Piano d’azione	36
4.1 Quadro delle emissioni, obiettivi e aree di intervento.....	37
4.2 Schemi e fonti di finanziamento per la realizzazione del Piano	41
4.3 Tempi di realizzazione del piano	43
4.4 Governance e Processo di Comunicazione del PAES.....	44
Capitolo 5.....	47
Impianti Eolici.....	47
5.1 I pioneri del microeolico.....	48
5.2 Manutenzione Programmata dell’Aerogeneratore.....	50

5.3 La scelta del sito e l'analisi anemologica	51
5.4 Il tipo di turbina e la curva di potenza	52
5.5 Action Plan per l'efficientamento dell'Aerogeneratore	54
Capitolo 6	56
Valorizzazione della biomassa comunale	56
6.1 Analisi SWOT.....	57
6.2 Piano Forestale Sassese e problema dell'approvvigionamento.....	59
6.3 Tecnologie per produrre energia elettrica a partire dalla biomassa.....	60
6.4 Il problema della valorizzazione dell'energia termica di centrali a biomassa	63
6.5 Scenari Possibili	64
6.6 Altre azioni atte a valorizzare l'uso di biomassa locale e comunale	66
Capitolo 7	68
Impianti Fotovoltaici Comunali.....	68
7.1 Caratteristiche degli Impianti Fotovoltaici Comunali	69
7.2 Future installazioni e calcolo delle riduzioni delle emissioni	73
Azione 8	75
Impianti mini-idroelettrici	75
8.1 Premessa al micro-idroelettrico	76
8.2 Mini idroelettrico su condotta.....	76
8.3 Coccia idraulica e ruota di mulino	77
Capitolo 9	79
Riqualificazione dell'illuminazione Pubblica	79
9.1 La nuova rete di Illuminazione Pubblica Comunale	80
9.2 Database Comunale.....	81
Capitolo 10.....	91
Riqualificazione del Patrimonio Comunale	91
10.1 Metodologia utilizzata	92
10.2 Stima del risparmio energetico degli edifici pubblici di Sasso di Castalda	94
10.3 Determinazione dei flussi di cassa annuali.....	101
10.4 Certificazione energetica ed audit energetici del patrimonio comunale.....	104
Capitolo 11.....	105

Fotovoltaico su ogni tetto.....	105
11.1 La democratizzazione dell'energia	106
Capitolo 12.....	111
Incentivazione alla Riqualificazione dell'Edilizia Privata con isolamento a cappotto	111
12.1 Analisi del patrimonio edilizio esistente.....	112
12.2 Incentivo per la riqualificazione dell'edilizia privata	115
12.3 Stima dei risparmi conseguiti	116
12.3 Iniziativa per la formazione degli operatori	120
Capitolo 13.....	121
Riduzione delle emissioni del settore dei trasporti	121
13.1 Viabilità e collegamenti	122
13.2 Impatto in termini di riduzione delle emissioni di un distributore automatico	123
13.3 Riduzione delle emissioni di CO2 del parco auto comunale	124
Capitolo 14.....	126
Allegato Energetico al nuovo Piano Regolatore.....	126
14.1 Regolamento Edilizio e Allegato Energetico.....	127
Capitolo 15.....	133
Acquisti Verdi e Cibo a Km 0.....	133
15.1 Green Public Procurement	134
15.2 Prodotti enogastronomici a km 0.....	135
15.3 Agricoltura sostenibile.....	136
Capitolo 16.....	137
Centro di Educazione Ambientale "Il Vecchio Faggio"	137
16.1 Il centro di Educazione Ambientale.....	138
16.2 Le attività del C.E.A.....	139
Capitolo 17.....	145
Forestazione e Biodiversità	145
17.1 Il sentiero della biodiversità	146
17.2 Forestazione e opere di rimboschimento	148
Capitolo 18.....	152
Corso di autocostruzione solare termico	152

18.1 Corso di autocostruzione di solare termico per gruppi scout	153
Capitolo 19.....	155
Recupero delle acque meteoriche.....	155
19.1 Sasso di Castalda “paese dell’acqua”	156
19.2 Impianto per l’utilizzo delle acque meteoriche.....	157
19.3 Contributo alla riduzione di CO2	160
Capitolo 20.....	162
Raccolta Differenziata.....	162
20.1 La raccolta differenziata	163
Bibliografia e Ringraziamenti.....	167

Capitolo 1

Strategia e "Vision" del PAES "Energia e Destino"

(Viuzza sul rione "Manca" - Sasso di Castalda)



1.1 Il contesto strategico in cui viene inquadrato il piano energetico "Energia e Destino"

L'Amministrazione Comunale di Sasso di Castalda ha avviato, da alcuni anni, una politica tesa alla costruzione di un ambizioso progetto: promuovere lo sviluppo economico, sostenibile e sociale del paese sotto molteplici punti di vista, garantendogli un ruolo a respiro regionale ed extra-regionale, facendone, principalmente, un centro d'eccellenza nella formazione, nel turismo e nella cultura, favorendo le iniziative imprenditoriali e la piena occupazione, alimentando la cultura dell'accoglienza, l'artigianato e lo sviluppo rurale.

L'idea del titolo del piano energetico "Energia e Destino" prende spunto da una raccolta di poesie di un medico "sassese", Mimmo Beneventano, che ben aveva a cuore lo sviluppo del territorio, ed ha pagato con la vita le sue lotte contro l'abusivismo edilizio e lo scempio ambientale alle falde del Vesuvio¹. "Energia e Destino" starà dunque a significare che ciascuno è artefice del proprio destino che è sempre più legato alle esigenze di sopravvivenza che le future generazioni sapranno garantire: in questo contesto entra dunque in gioco il tema dell'energia e di quella rinnovabile, la sola capace di ridurre le emissioni inquinanti e garantire il futuro dei nostri figli. L'energia rinnovabile come asserito da un noto politico sulla stessa linea di pensiero dell'illustre Mimmo, ci libera finalmente dalla dittatura del petrolio.

E' stato già fatto molto in questi anni: Sasso di Castalda (attraverso moltissime iniziative anche nel settore energetico) ha avuto la possibilità di porsi all'attenzione non solo regionale, ma anche delle regioni limitrofe ed a livello nazionale. Oggi Sasso è uno dei borghi più noti della Basilicata e questo rappresenta un presupposto fondamentale per poter non solo gestire serenamente la propria sopravvivenza demografica ed amministrativa (che, di questi tempi e con questo trend legislativo, è già diventato un obiettivo improbo per piccole comunità come la nostra), ma fiduciosamente affrontare la sfida della globalizzazione e candidarsi ad uno sviluppo socio-economico che i nuovi mercati e i nuovi assetti societari possono garantire.

Nelle economie più avanzate il vantaggio competitivo è sempre più basato sulle idee, sull'innovazione e sulla capacità di favorire l'applicazione pratica dei saperi, come bene di consumo e come risorsa produttiva. La sfida per gli anni futuri è rappresentata, dunque, dall'inversione di tendenza allo spopolamento e perdita di dignità amministrativa delle piccole comunità come la nostra da un lato, e la capacità di agganciare le trasformazioni sociali, culturali, tecnologiche ed economiche della società moderna, creando per le nostre popolazioni, ed in particolare per le nuove generazioni, opportunità di reddito e di sviluppo non precario.

¹ *Mimmo Beneventano nasce l'11 luglio del 1948 a Petina (Salerno), un paesino ai piedi dei monti Alburni. Le origini sono lucane; il padre, guardia forestale, è di Sasso di Castalda (PZ), la mamma di Polla (Salerno). Sono le esigenze lavorative del padre che prima lo portano in provincia di Salerno, a Teggiano, e poi, dal 1961 al 1964, a Giffoni Valle Piana. Dal 1964, la famiglia Beneventano si trasferisce ad Ottaviano, in provincia di Napoli, dove Mimmo, dopo essersi laureato in medicina e specializzato in chirurgia, svolge la professione medica e l'attività di chirurgo presso l'ospedale S. Gennaro di Napoli. Si deve alla sua generosità, al suo altruismo e al suo non poter vivere ignorando la sofferenza degli altri, l'impegno nelle organizzazioni cattoliche col solo scopo di portare sollievo a chi ne ha bisogno. Nei momenti importanti è sempre in prima linea: lo troviamo nel Belice a soccorrere i terremotati o a Firenze a salvare il patrimonio artistico, minacciato dall'alluvione. Egli è riferimento importante per la gente, e la sua candidatura a consigliere comunale, nel maggio del 1975, ad Ottaviano diventa inevitabile, come la valanga di preferenze che raccoglie e conferma alle successive elezioni del giugno del 1980. Nonostante ciò, avverte anche un forte senso di appartenenza, sentendosi profondamente legato a quello che definisce il suo Paese - Sasso di Castalda - , dove, contemporaneamente ad Ottaviano, nel 1975, Mimmo viene eletto consigliere comunale. Al "suo paese" dedica una meravigliosa raccolta di poesie intitolata "Rabbia e Destino". Sasso infatti rappresenta il suo naturale rifugio, un luogo che gli infonde serenità, dove si sente sicuro, fra gente leale, e al riparo da tormenti e da veleni: il cielo di Sasso, nelle notti di agosto, lo incanta talmente da sentirsi quasi al cospetto di Dio. Ma ecco che un giorno, il 7 novembre 1980, la sua vita generosa e ricca viene stroncata barbaramente in un agguato camorristico ad Ottaviano, in quella strada che oggi porta il suo nome mentre, di primo mattino si reca in ospedale per il suo lavoro. Nel 1989, sulla scorta delle battaglie ambientaliste in difesa del territorio vesuviano nasce ad Ottaviano un circolo di Legambiente a lui intitolato. E poi una sezione di partito. Ed infine, nel 1998, finalmente il nome di Mimmo si lega ad un istituzione; il primo circolo didattico di Ottaviano cambia denominazione in Direzione didattica "Mimmo Beneventano". Il comune di Giffoni Valle Piana nel 1992 gli intitola una via cittadina , così come il Comune di Pomigliano D'arco e Sant'Anastasia, in provincia di Napoli. Il Comune di Sasso di Castalda ha intitolato a Mimmo Beneventano una piazza e l'Aula del Consiglio Comunale. ,oltre ad una sede di partito. (Fonte: www.mimmobeneventano.it)*

Il processo di costruzione del piano strategico di Sasso ha l'obiettivo di definire una visione coerente di sviluppo del paese, chiarendo priorità e linee d'azione fino al 2020, coinvolgendo decisori locali pubblici e privati, centri di informazione, associazioni e comuni cittadini.

Il contesto strategico in cui il piano "Energia e Destino" opera è stato pertanto il seguente:

- valorizzazione delle risorse e delle vocazioni locali, sia di tipo turistico-culturale che di tipo economico-produttivo;
- Sostegno ed incentivazione alla creazione di nuove attività imprenditoriali, specie se giovanili, ed accompagnamento, di concerto con gli Enti Territoriali, Regionali e Nazionali ed Europei preposti, nella prima fase di impresa;
- Valorizzazione delle risorse naturalistiche e paesaggistiche esistenti sul territorio ed incentivazione al loro sfruttamento sociale ed economico;
- Realizzazione di un Piano Energetico Comunale (in una logica di partecipazione europea: "Patto dei Sindaci", collaborazione con la SEL, Province ed altri Enti preposti) che dia l'obiettivo e la misura di uno sviluppo sostenibile della comunità e di un concreto e duraturo risparmio energetico (ed economico) per i cittadini (Universitas Civium);
- Sostegno a forme consortili tra enti pubblici e privati, con lo scopo di promuovere il turismo, favorendo l'accoglienza dei visitatori sul territorio;
- Creazione di un "grande attrattore" che potenzi la vocazione turistica di Sasso, aumentandone le dinamiche di flussi, ma di semplice fruibilità e di facile gestione;
- Creazione (di concerto con Regione, Provincia, Parco dell'Appennino Lucano, Corpo Forestale dello Stato, Università della Basilicata, GAL-CSR Marmo-Melandro, Centro CEA ed associazioni ambientaliste) di un Osservatorio della Biodiversità, in grado non solo di promuovere la conoscenza e la valorizzazione delle peculiarità del territorio, ma anche di proporsi come capacità progettuale importante nel nuovo mondo della "Green Economy" e dello sviluppo sostenibile;
- Turismo sociale.

Il settore dell'energia e dell'ambiente è ormai strategico in tutti i Paesi del mondo, ed è strategico per le scelte economiche e sociali delle generazioni future. Non è più affidabile a più o meno felici intuizioni innovative o a sensibilità più o meno marcate di amministratori o funzionari pubblici. È necessario un "Piano di sviluppo energetico comunale" che dia la direzione e la misura di quello che potrà e dovrà essere lo sforzo collettivo di una comunità per il risparmio prima e per la produzione energetica da fonti alternative poi.

Tutto questo è già stato avviato, attraverso l'adesione del comune di Sasso al "Patto dei Sindaci", un progetto voluto e sostenuto dalla Comunità Europea, che da noi vede come ente capofila la Provincia di Potenza e che mette in rete tutti i comuni che vogliono darsi un piano di sviluppo energetico comunale. La redazione del piano stesso è stata affidata alla Società Energetica Lucana (SEL). L'intento dell'Amministrazione Comunale è stato quello di perseguire un duplice obiettivo: sviluppo produttivo e sostenibilità ambientale della produzione. Le devastazioni di vaste aree con impianti a terra di grandi dimensioni, con scarsa o nulla ricaduta economica ed occupazionale sul territorio è già stata evitata e lo sarà ancora di più in futuro.

Intanto a Sasso, in questi anni, è già stato fatto molto sul versante del risparmio energetico (messa in sicurezza e trasformazione dell'impianto di pubblica illuminazione, con tutti i punti luce convertiti a lampade SAP e vaste aree addirittura a lampade a LED) e sul versante della produzione (Impianto minieolico, di potenza nominale pari a 50 KW; impianto fotovoltaico sui tetti della scuola e del municipio; reintroduzione dell'impianto fotovoltaico dell'Annunziata). Il fabbisogno energetico dell'ente pubblico è stato, così, quasi interamente bilanciato da energia rinnovabile, contribuendo ad una discreta riduzione delle spese correnti. Ma come vedremo molto si può e si deve fare ancora.

Convinti che l'attenzione alla raccolta dei rifiuti solidi urbani non sia solo un atto di civiltà e di tutela del benessere cittadino, ma anche un modo intelligente e preveggenete di incidere sulle finanze della comunità, creando risparmio per i cittadini ed opportunità di lavoro importanti, si perseguirà in una campagna di potenziamento della raccolta differenziata per consentire a questa comunità di conferire il meno possibile nei centri di stoccaggio, abbattendo i costi di smaltimento. Gli ottimi risultati già ottenuti nel 2011 (passaggio dal 18% al 44% di differenziazione e risparmio netto sul conferimento ed il trasporto del 36% circa) rappresentano non un punto d'arrivo ma una base di partenza per raggiungere livelli di differenziazione (separazione dell'umido e di altre frazioni) che la diligenza e la sensibilità ambientale della nostra popolazione consentiranno in breve tempo di raggiungere.



GLI ARATRI DELLA MIA TERRA

Gli aratri della mia terra
Hanno scavato questo volto.
Le rocce del mio paese
hanno plasmato il mio corpo,
ma come loro guardo
verso il cielo.
Il ghiaccio delle mie vette
hanno fatto vitrei i miei occhi.
Porto nel mio corpo le spalle nude
della mia gente, ricurva
sotto il sole rovente d'agosto.
Da quelle terre avare ho,
preso la violenza,
dalla pazienza dei miei "cafoni"
ho preso la volontà e la rabbia
di riuscire.

(Mimmo Beneventano)

* * *

1.2 Un paese autosufficiente

Il mondo che conosciamo sta cambiando in fretta. Una delle notizie più allarmanti è quella che il petrolio sta quasi finendo: si stima che ci saranno altri 50 anni di petrolio; ma non solo, anche le altre fonti energetiche sono in via di esaurimento: gli esperti stimano altri 60 anni di gas e 200 di carbone (poi avremo esaurito tutte queste importanti risorse). La crisi legata al possibile tracollo di questo regime energetico potrebbe essere incalcolabile. Già oggi un terzo delle guerre civili nel mondo è legato direttamente al petrolio. A breve potrebbe accadere un crollo delle borse o una guerra dovuta alla crisi politica di alcuni regimi nazionali dei paesi ricchi di "oro nero", per cui il mondo moderno potrebbe trovarsi realmente senza la consueta fornitura di gasolio per l'automobile, ma anche senza elettricità poiché anch'essa legata principalmente al petrolio e al gas. Vi è infine, la questione dei cambiamenti climatici: nazioni come il Bangladesh stanno già pagando il prezzo di questi cambiamenti dovuti all'inquinamento; nazioni come le Maldive stanno invece perdendo la loro superficie nazionale, che sta via via per essere sommersa a causa dello scioglimento dei ghiacciai dovuti ai "gas serra".

La Regione Basilicata è forse una delle più ricche regioni dell'Europa Continentale. Ci sono così tante energie rinnovabili nei nostri piccoli e grandi paesi lucani! Abbiamo il sole, le biomasse, l'acqua, la terra. La Basilicata ha anche il petrolio che potrebbe permettere la transizione di dipendenza da fonti energetiche esauribili a quelle rinnovabili. La Basilicata ha molte più ricchezze delle grandi megalopoli industriali del Nord Italia e del Nord Europa. Benefici e Sviluppo però ancora non se ne vedono. Non è semplice. Per avere benefici dal nostro territorio bisogna promuovere nuove idee, ottimizzare le risorse esistenti, cambiare alcuni pregiudizi, investire, rischiare, trovare finalmente qualcosa che funzioni bene e moltiplicarlo. Serve una "vision", un nuovo modo di vedere le cose. Di tutto ciò non può farsi però carico solo l'amministrazione, serve soprattutto il contributo dei cittadini.

E' per questo che il PAES di Sasso di Castalda "Energia e Destino" parte da una particolare "vision"² ispirata da una serie di concetti, alcuni introdotti da importanti studiosi della "green economy".

La democratizzazione dell'energia

Il primo concetto che l'Amministrazione vorrebbe portare all'attenzione è quello di "democratizzazione dell'energia". L'idea è quella di non considerare più come obiettivo primario e strategico la realizzazione di grosse centrali di produzione di energia da fonti rinnovabili ma piuttosto di promuovere ed incentivare piccoli impianti rinnovabili diffusi, al servizio dei cittadini. L'obiettivo è rendere, in prospettiva, ogni abitazione

² Un passo fondamentale da intraprendere per rendere il comune in linea con gli obiettivi di efficienza energetica previsti dal Patto è quello di elaborare "una visione". La visione per un futuro ad energia sostenibile è il principio guida del lavoro SEAP dell'ente locale. Esso indica la direzione in cui vuole andare l'ente locale. Un paragone tra la visione e la situazione presente dell'ente locale è la base per individuare quali azioni e quale sviluppo siano necessari per raggiungere gli obiettivi desiderati. Il lavoro SEAP è un approccio sistematico per avvicinarsi gradualmente alla visione. La visione serve come componente collante a cui tutti gli stakeholders possono fare riferimento; ciò significa tutti, dai politici importanti ai cittadini fino ad i gruppi di interesse. Può essere anche utilizzata per far conoscere l'ente locale al resto del mondo. La visione deve essere compatibile con gli impegni previsti nel Patto: dovrebbe cioè prevedere che la riduzione del 20% di emissioni CO2 sia raggiunta al traguardo posto nell'anno 2020 (come minimo). Tuttavia, la visione potrebbe essere anche più ambiziosa. Alcune città progettano di diventare a carbonio-zero nel lungo termine. La visione dovrebbe essere realistica ma dovrebbe fornire anche qualcosa di nuovo, aggiungere valore reale e rompere alcuni vecchi limiti che non hanno più giustificazione. Dovrebbe descrivere il futuro desiderato della città ed essere espresso in termini vivivi per rendere tale visione più chiara ai cittadini ed agli stakeholder.

E' vivamente raccomandato di coinvolgere gli stakeholder nel processo al fine di acquisire nuove ed audaci idee ed anche di utilizzare la partecipazione degli stakeholder come punto di partenza del cambiamento comportamentale della città. Inoltre, gli stakeholder ed i cittadini possono fornire un forte sostegno al processo, in quanto essi, a volte, desiderano che venga compiuta un'azione più forte rispetto a quella che i vari livelli di governo pubblico sarebbero preparati ad intraprendere. (Fonte: Linee Guida Patto dei Sindaci)

autosufficiente elettricamente, promuovendo una campagna di "fotovoltaico su ogni tetto". La democratizzazione dell'energia diventa un punto focale della nuova Europa sociale e l'accesso all'energia rinnovabile e gratuita diventa un diritto fondamentale inalienabile dell'era della terza rivoluzione industriale di Rifkin, il promotore di questo nuovo processo di democratizzazione³. Nel ventesimo secolo abbiamo assistito all'allargamento della partecipazione politica e ad un più diffuso accesso all'istruzione e all'economia per milioni di europei. Nel ventunesimo secolo anche l'accesso all'energia deve diventare un diritto sociale ed umano.

Un'amministrazione energeticamente autosufficiente

La visione complessa di una nazione energeticamente più democratico, attento e pulito ha visto uno dei suoi più grandi sostenitori in Hermann Scheer, padre della legge tedesca sulle rinnovabili e paladino passionale di un'economia basata sull'energia solare e sull'autonomia energetica dei cittadini. La legge tedesca che incentiva le rinnovabili, promossa da questo economista innovatore, ne è stata la dimostrazione e da essa hanno poi preso spunto le leggi di molte nazioni a favore di queste tecnologie. Il suo modello razionale di una radicale e rapida transizione verso le rinnovabili e di uscita dalle fonti fossili e dal nucleare, ha fatto capire a tanti che non si trattava di un'utopia, ma di un progetto di lungo respiro che richiedeva gli sforzi di tante componenti della società. In quella direzione i risultati sarebbero arrivati. Un'Amministrazione che quindi dà l'esempio promuovendo iniziative formative e di comunicazione, che sta attenta ai consumi energetici, che realizza nuovi impianti a energia rinnovabile, che attua politiche di acquisti verdi e che realizza partnership con associazioni ambientaliste, ben si presta ad essere modello e riferimento per i suoi cittadini.

La valorizzazione della biomassa locale

Per completare il quadro servirà promuovere la risorsa più strategica del territorio ovvero la biomassa. Il momento per parlare di boschi privati è favorevole: in tutte le Regioni italiane infatti sono o stanno per diventare operativi i "Piani di sviluppo rurale" che incentivano i proprietari a prendersi cura dei loro boschi, offrendo sostegni finanziari per le cure colturali, le migliorie, l'acquisto di macchinari e di attrezzature, ecc.

Un forte impulso alla valorizzazione dei boschi privati viene anche dagli incentivi legati all'utilizzo energetico del legno. Il legno rientra tra le fonti energetiche che non provocano l'aumento di gas serra in quanto il biossido di carbonio emesso durante la combustione pareggia quello sottratto all'atmosfera con la fotosintesi clorofilliana. Bruciare legno per produrre energia è dunque un'azione "neutrale" dal punto di vista delle emissioni di "gas serra" e, giustamente, oggi essa viene incentivata da un insieme di norme e provvedimenti nazionali e regionali.

In pratica chi brucia legno per produrre energia termica ed energia elettrica riceve dei contributi giustificati dall'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra. Infine, indipendentemente da valutazioni di carattere economico, prendersi cura dei propri boschi rientra tra le attività che mette maggiormente in contatto le popolazioni con l'ambiente e con la natura e che offrono concrete occasioni per migliorare entrambi: curando i boschi infatti si prevengono le frane e gli smottamenti, si riduce il rischio di incendi, si migliora l'habitat di molte specie di animali selvatici, si creano opportunità di svago.

³ Jeremy Rifkin è il fondatore e il presidente della *Foundation on Economic Trends* di Washington. È autore di tredici libri sull'impatto dei cambiamenti tecnologici sull'economia, sulla forza lavoro e sull'ambiente, che sono stati tradotti in quindici lingue e vengono usati in centinaia di università in tutto il mondo. Negli ultimi 25 anni ha tenuto corsi ed è stato "resident scholar" in oltre 300 università di dieci paesi diversi. L'influenza di Rifkin sull'amministrazione pubblica negli Stati Uniti e nel mondo è notevole. È stato chiamato a testimoniare davanti a numerose commissioni del Congresso e ha difeso con successo in tribunale, contro il governo, misure più responsabili riguardo a svariate questioni ambientali e tecnologiche. Per le sue opinioni e i suoi commenti sulla società è diventato un ospite abituale di molte trasmissioni televisive americane. *The National Journal*, una delle maggiori riviste americane di politica, ha incluso Rifkin fra le 150 personalità che influenzano maggiormente l'amministrazione federale. Nel dicembre del 2011 Rifkin ha tenuto una *lectio magistralis* all'Università di Basilicata nella sede di Potenza.

1.3. La “vision” di Sasso di Castalda

“La “vision” di Sasso di Castalda al 2020 è quello di abitazioni autosufficienti energeticamente. Gli appartamenti saranno quasi tutti dotati di cappotto termico, caldaia o camino a biomassa e pannelli fotovoltaici in modo che pochissimi chili di legna acquistati o recuperati a bassissimo costo nei numerosi boschi provvederanno al fabbisogno di energia necessario.”⁴

Alcune azioni del PAES di Sasso di Castalda, come vedremo, sono veramente molto suggestive ma anche difficili da “digerire”: è il caso degli impianti fotovoltaici nel “Centro Storico”, oppure è il caso della centrale a biomassa. Questi temi verranno pertanto affrontati insieme alla popolazione e, se avallati, rappresenteranno un vero processo di cambiamento. Questa visione concepita come cambiamento culturale, come aveva detto Robert Costanza (uno dei massimi teologi dell’energia) è un processo evolutivo. L’evoluzione delle culture segue regole analoghe a quelle che governano l’evoluzione degli organismi, ma con differenti parametri di selezione (varianti culturali invece di varianti genetiche) e differenti metodi di trasmissione alla prossima generazione (apprendendo dall’esperienza invece che attraverso i geni). Già Charles Darwin predisse, nel diciannovesimo secolo, che non sopravvive la specie più forte ma quella più reattiva ai cambiamenti. Pertanto, l’evoluzione è un processo che funziona nei sistemi per permettere di vivere bene e sopravvivere. Questa evoluzione messa in piedi apprende dall’esperienza e si migliora. Come vedremo alcune azioni del PAES di Sasso di Castalda già realizzate, hanno anche disatteso i risultati sperati (è il caso dell’impianto eolico) ma la cui realizzazione però ha prodotto un processo di apprendimento intelligente e adattativo da poter in caso di funzionamento replicare altrimenti corretto. Idealmente questo progetto complessivo del PAES portato avanti con la sua “vision” prevede un’ulteriore evoluzione finale con il concetto di “smart grid”, cioè con il collegamento fisico-elettrico di tutti gli apparati di produzione di energia da rinnovabili tale da formare una rete indipendente e autosufficiente. Non è però nelle potenzialità di Sasso di Castalda realizzare tale progetto pilota di importante portata economica, che pertanto, verrà lasciato a quei PAES dei Comuni Lucani delle aree delle estrazioni petrolifere, dove le società energetiche, ivi operanti, devono in qualche modo compensare ed equilibrare gli impatti ambientali e potranno sicuramente farsi carico di questo nuovo processo evolutivo.

E dopo avere raggiunto l’autosufficienza energetica l’Amministrazione di Sasso di Castalda intende già da ora prepararsi per un’altra sfida, una sfida che potrà essere collegata alla storia del paese e alle sue vecchie tradizioni di natura agricolo-rurali: la sfida dell’autosufficienza alimentare.

“La “vision” di Sasso di Castalda al 2030 è quello di un paese autosufficiente sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista alimentare. Un nuovo cittadino che decide di trasferirsi a Sasso di Castalda sa che nessuna crisi economica o politica mondiale potrà mettere in discussione i suoi bisogni primari quali quelli di riscaldarsi e alimentarsi.”

* * *

⁴ Nel percorso di realizzazione dei differenti PAES della Regione Basilicata, che ricordiamo si avvalgono del supporto tecnico della Società Energetica Lucana, ha avuto subito una rilevanza particolare la personale “vision” che si attende attribuire ad ogni municipalità. In particolare il PAES del capoluogo di Regione e cioè della città di Potenza (febbraio 2012) basava la sua “vision” sulla mobilità sostenibile con il chiaro obiettivo di spostare il 50% dei cittadini dalle loro auto al trasporto pubblico locale (scale mobili, autobus a metano, metropolitana, etc.). La “vision” di Calvello (maggio 2011) ha la sua sintetica rappresentazione nella futura pala eolica panoramica che rappresenterà questa particolare visione del futuro che prevederà l’integrazione tra turismo e petrolio.

Capitolo 2

Il contesto socio-economico

(Veduta del costone roccioso chiamato "Castello" – Comune di Sasso di Castalda)



2.1 Il contesto territoriale

L'analisi di alcuni indicatori di contesto relativi agli assetti territoriali, demografici, sociali ed economici di un comune risulta necessaria al fine di poter leggere ed interpretare correttamente i suoi consumi energetici, comprendendone le cause specifiche e rilevandone elementi di criticità su cui risulti opportuno intervenire. In questo capitolo, quindi, attraverso un'analisi prevalentemente statistica di dati collegati in modo diretto o indiretto ai consumi energetici, saranno descritti alcuni indicatori di inquadramento generale del territorio e della popolazione per poi soffermarsi su analisi più specifiche sullo sviluppo urbano e sul settore residenziale. L'anno di riferimento per l'analisi dei dati e, di conseguenza, dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ è il 2009, scelto soprattutto per la maggiore disponibilità di dati e per l'importanza degli interventi di riduzione delle emissioni climalteranti poste in essere dall'Amministrazione Comunale già a partire da tale anno. I sassesi, che presentano un indice di vecchiaia rientrante nella media, sono concentrati per la maggior parte nel centro storico; il resto della popolazione è distribuito in numerose case sparse. Il territorio disegna un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche molto accentuate, e offre un panorama di indiscutibile fascino, con i rilievi coperti di vegetazione boschiva.

La stazione meteorologica di riferimento è quella di Potenza che dista in linea d'aria circa 20 km dal Comune di Sasso di Castalda e presenta circa la stessa altitudine. Essa è la stazione meteorologica di riferimento per il servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare e per l'Organizzazione Mondiale della Meteorologia. In base alle medie climatiche del trentennio 1971-2000, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +4,1 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si attesta a +20,8 °C. Mediamente, si contano 41 giorni di gelo all'anno e 11 giorni con temperatura massima uguale o superiore ai +30 °C. Nel medesimo trentennio, la temperatura minima assoluta ha toccato i -9,6 °C nel gennaio 1981, mentre la massima assoluta ha fatto registrare i +36,8 °C nel luglio 1988 e nell'agosto 1998. Le precipitazioni medie annue si attestano a 613 mm, mediamente distribuiti in 82 giorni di pioggia, con minimo in estate e picco massimo in autunno-inverno. L'umidità relativa media annua fa registrare il valore di 69,5 % con minimo di 61 % a luglio e massimo di 78 % a dicembre; mediamente si contano 16 giorni di nebbia all'anno.

	Stagioni				Anno
	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	7,3	13,5	24,6	16,4	15,5
T. min. media (°C)	1,5	5,5	14,6	8,8	7,6
T. max. assoluta (°C)	21,8	29,8	36,8	33,2	36,8
T. min. assoluta (°C)	-10	-7,8	4	-7	-10
Giorni di calura (T _{max} ≥ 30 °C)	0	0	11	0	11
Giorni di gelo (T _{min} ≤ 0 °C)	28	10	0	3	41
Precipitazioni (mm)	184,7	158,2	89,1	181,1	613,1
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	25	24	11	22	82
Giorni di nebbia	8	3	0	5	16
Umidità relativa (%)	76	68,7	62,7	70,7	69,5

Tab. 2.1 – Dati Climatici - Stazione Meteorologica Sasso di Castalda/Potenza

Il comune si estende nella parte centro-occidentale della provincia, alle pendici del monte Pierfaraone, vicino alla foresta Fossa Cupa (dove sono le sorgenti del fiume Basento), tra Tito, Abriola, Marsiconuovo, Brienza e Satriano di Lucania. Situata a 19 km dal casello di Atena Lucana (SA) dell'autostrada A3 Salerno-Reggio

Calabria, è facilmente raggiungibile anche percorrendo la strada statale n. 95 di Brienza, il cui tracciato si snoda a 6 km dall'abitato. La stazione di riferimento, lungo la linea Sicignano degli Alburni-Lagonegro, dista 20 km. Il collegamento con la rete di traffico aereo è assicurato dall'aerostazione più vicina cioè quella di Napoli Capodichino, posta a 156 km (quella di Bari/Palese dista 162 km), mentre per i traffici marittimi ci si rivolge al porto mercantile situato a 102 km e a quello turistico di Maratea, a 88 km. Faceva parte della Comunità montana "Del Melandro". Inserita nei circuiti turistici che ruotano intorno al monte Pierfaraone, fa capo prevalentemente a Potenza e a Marsicovetere per il lavoro, il commercio, i servizi e le esigenze di ordine burocratico-amministrativo che non possono essere soddisfatte sul posto. La superficie del paese è di 45,21 kmq con un'altitudine che varia da 725 m s.l.m. (quota minima) a 1.718 m s.l.m. (quota massima) e una quota Municipio di 949 m s.l.m.. Si tratta, dunque, di un comune totalmente montano rientrando nella zona altimetrica classificata come montagna interna, con un valore di 2.635 Gradi Giorno in zona climatica E (dunque con la possibilità di accendere gli impianti termici per un massimo di 14 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile). Dall'ultimo Censimento 2001 risulta che il grado di urbanizzazione del comune di Sasso di Castalda è basso (grado 1), mentre il grado di sismicità aggiornato al 2004 è pari a 1 (sismicità alta).

Altitudine	
Casa Comunale	949 m s.l.m.
Minima	725 m s.l.m.
Massima	1.718 m s.l.m.
Escursione Altimetrica	993 m
Zona Altimetrica	montagna interna
Coordinate	
Latitudine	40°29'16"08 N
Longitudine	15°40'41"52 E
Gradi Decimali	40,4878; 15,6782
Locator (WWL)	JN70UL
Misure	
Superficie	45,21 kmq
Classificazione Sismica	sismicità alta
Clima	
Gradi Giorno	2.635
Zona Climatica	E
Accensione Impianti Termici	
il limite massimo consentito è di 14 ore giornaliere dal 15 ottobre al 15 aprile	

Tab.2.2 – Dati territorio comunale - ISTAT

* * *

2.2 La popolazione e i nuclei familiari

Al 1° gennaio 2011 la popolazione residente nel comune di Sasso di Castalda, secondo i dati ISTAT, risulta pari a 852 abitanti, con una componente maschile pari al 50,1%. Gli stranieri residenti risultano essere 6, cioè lo 0,7% della popolazione. Alla stessa data risultano 375 nuclei familiari, con un numero medio di componenti per nucleo familiare pari a 2,27. Le piccole comunità come quella di Sasso di Castalda, per di più montane,

hanno trend demografici fortemente negativi. Se questo è vero sull'intero territorio nazionale, ancora più evidente risulta in una Regione come la Basilicata, che perde ogni anno diverse migliaia di abitanti (quasi esclusivamente giovani), attestandosi ormai ben al di sotto dei 600.000, non riuscendo a compensare, come avviene in altre regioni d'Italia e d'Europa, la scarsa natalità e l'emigrazione con flussi immigratori. Un simile fenomeno comporta un ulteriore sbilanciamento della popolazione residente verso l'età anziana ed improduttiva.

Al 1° gennaio 2009, anno di riferimento per l'elaborazione del presente Piano, la popolazione residente risultava pari a 853 abitanti, con una componente maschile pari al 50,30% e con un numero medio di componenti per nucleo familiare pari a 2,3 (371 famiglie). Il saldo naturale risultava negativo così come quello migratorio, con un saldo totale di 5 abitanti in meno rispetto all'anno precedente.

Anno	Residenti	Variazione	Famiglie	Componenti per Famiglia	%Maschi
2001	870				
2002	800	-8,00%			50,60%
2003	808	1,00%	416	1,94	50,50%
2004	907	12,30%	425	2,13	50,60%
2005	895	-1,30%	422	2,12	50,90%
2006	890	-0,60%	417	2,13	50,20%
2007	878	-1,30%	400	2,2	49,70%
2008	858	-2,30%	376	2,28	49,90%
2009	853	-0,60%	371	2,3	50,30%
2010	852	-0,10%	375	2,27	50,10%

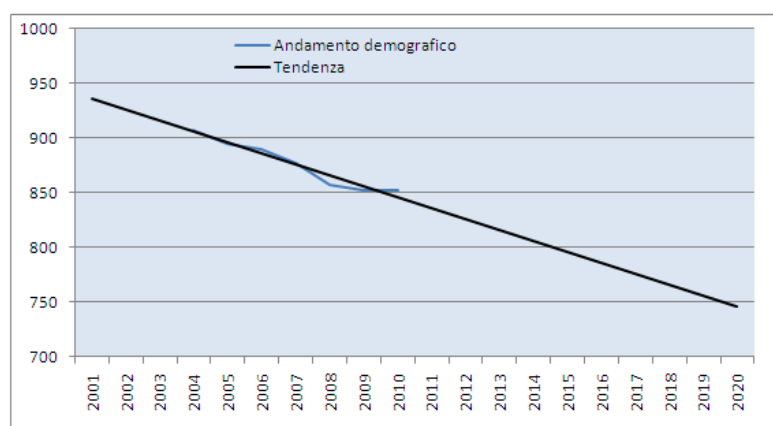
Tab. 2.3– Andamento demografico 2001-2010 (al 31 dicembre)- ISTAT

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, fatta eccezione per il notevole incremento della popolazione registratosi nel 2004, i dati degli ultimi anni risultano abbastanza stabili. Ai fini di un bilancio energetico e dell'individuazione di azioni da realizzare per abbattere le emissioni di CO2 di almeno il 20% al 2020, si può quindi considerare un trend stazionario in termini demografici e quindi di richiesta di energia.

Negli ultimi cinque anni, la popolazione residente si è stabilizzata intorno a 850 unità. Tale stabilità è attribuibile principalmente all'arrivo di immigrati (cittadini originari e nuovi residenti), che per la vicinanza con il capoluogo, per la qualità della vita, per le valenze ambientali ed urbane del centro storico, per i servizi presenti nel territorio (buoni collegamenti stradali, metano, strutture turistiche, banda larga, ecc..) hanno deciso di trasferire la propria abitazione nel nostro paese, bilanciando l'elevata mortalità di questi ultimi anni, legata all'anzianità della popolazione residente. Per favorire maggiormente il ripopolamento, bisogna agire su più versanti; potenziare i servizi ai cittadini ed ai turisti, realizzare nuove infrastrutture e investire sulla promozione e sull'accoglienza. Pensiamo anche a servizi formativi e culturali, eventi e servizi per gli anziani.

Tuttavia è innegabile che lo sforzo fondamentale dovrà essere diretto in una duplice direzione: da una parte nell'offerta di servizi ed infrastrutture (dal mantenimento dei livelli primari della scuola alla creazione di asili nido, dal mantenimento del servizio postale al potenziamento dei trasporti) che rendano più appetibile la residenzialità nel nostro paese, dall'altra nel concorrere a creare opportunità di lavoro e di integrazione di reddito, la cui assenza resta pur sempre il primum movens dello spopolamento delle nostre comunità. Bisogna insomma creare quelle condizioni per cui rimanere a vivere o trasferirsi in un borgo come Sasso debba risultare non solo qualitativamente conveniente, ma anche economicamente non penalizzante.

L'obiettivo resta quello di superare la soglia dei mille abitanti, poiché anche future legislazioni nazionali potrebbero porre questo limite come limite minimo per la sopravvivenza amministrativa dei piccoli comuni. Alla luce però della tendenza attuale sarà necessaria una grande campagna di promozione e marketing, in prima battuta sul capoluogo e zone industriali limitrofe, e che in parte è già stata avviata, magari avvalendosi anche di società immobiliari specializzate e di uno sportello informativo (sia per facilitare la scelta di una nuova abitazione, sia per facilitare l'insediamento di nuove attività economiche).



Tab. 2.4 – Andamento demografico tendenziale 2001-2020 – Comune di Sasso di Castalda

A livello di emissioni nel presente documento si considererà la produzione totale di CO2 del 2009, escludendo quindi una diminuzione tendenziale dovuta ad un possibile calo demografico. L'alternativa era calcolare il consumo medio pro-capite e moltiplicarlo per il numero di abitanti tendenziale al 2020 (circa 750 abitanti). Questo andrebbe però in contrasto con l'obiettivo fissato dal Comune in termini di crescita demografica (min. 1000 abitanti) pertanto si è preferito posizionarsi in una situazione cautelativa intermedia.

* * *

2.3 Il contesto economico

Sulla base dei dati ISTAT al 2009, il Comune di Sasso di Castalda presenta un'economia fortemente incentrata sull'agricoltura in termini di numero di imprese operanti in tale settore (43,2% sul totale delle imprese), sebbene l'agricoltura presenti il minor numero di occupati (4,2% della popolazione, pari a 36 occupati), preceduto dall'industria con il 5,6% della popolazione occupata (pari a 48 occupati) e il 12,3% di imprese attive e con il primato del settore dei servizi che vede occupata il 23% della popolazione (196 abitanti) e attive il 44,5% delle imprese distribuite in attività commerciali (21%), alberghiere e di ristorazione (11,1%), di trasporto (4,9%), edili (3,7%) e altre attività (3,7%).

SETTORE	SASSO DI C. (%)	BASILICATA (%)	ITALIA (%)
Agricoltura e pesca	43,2	14,3	15
Commercio	21	29,6	30,9
Attività manifatturiere	12,3	13,3	13,9
Alberghi e ristoranti	11,1	5,1	5,3
Trasporti	4,9	3,9	4,1
Edilizia	3,7	14,6	15,2

Servizi	2,5	10,4	10,9
Altre attività	1,2	8,8	4,7
TOTALE	100	100	100

Tab. 2.5 – Numero % di imprese per settore anno 2009 – Comune di Sasso di Castalda - ISTAT

Nonostante solo metà della popolazione di età compresa tra i 15 e i 64 anni risulti occupata, gli ultimi dati ISTAT disponibili relativi all'anno 2009 mostrano un tasso di disoccupazione pari all'11,9%, inferiore di un punto percentuale rispetto a quello regionale (12,9%), sebbene superiore a quello nazionale (8,4%). Anche il tasso di occupazione pari al 50,9% risulta migliore rispetto al dato regionale del 47,9%, con un numero di occupati pari a 280 abitanti a fronte di 38 disoccupati. La percentuale di forze lavoro è pari al 37,3% della popolazione, anch'essa superiore alla media regionale (36,4%).

	SASSO DI CASTALDA		BASILICATA	ITALIA
	(n.)	(% pop)	(% pop)	(% pop)
Non Forze Lavoro (%)	534	62,7	63,6	58,6
Forze Lavoro (%)	318	37,3	36,4	41,4
Occupati (%)	280	32,9	31,7	37,9
Disoccupati (%)	38	4,5	4,7	3,5

Tab. 2.6 – Occupazione anno 2009 – Comune di Sasso di Castalda - ISTAT

Per quanto riguarda la situazione reddituale, pur essendo al 2009 il reddito disponibile pro-capite (€ 11.157) inferiore alla media regionale (€ 13.092), il trend registrato dal 2005 al 2009 pari al +36,9% è migliore rispetto a quello regionale (+ 27%), dimostrando un graduale ma costante innalzamento della qualità della vita.

Riguardo ai consumi, sempre relativamente all'anno 2009, è interessante rilevare che la spesa maggiore pro-capite in media risulta essere quella per il pagamento dei canoni di locazione per abitazioni (€ 1.802,63), seguita nell'ambito delle spese domestiche da quella per elettricità, gas e altri combustibili (€ 514,94 pro-capite) con un'incidenza del 4,5% sul totale delle spese sostenute. Tale dato non può che stimolare l'Amministrazione Comunale a mettere in campo azioni di risparmio energetico a favore delle famiglie al fine di migliorare ulteriormente la qualità della vita della comunità presente sul territorio.

Sasso di Castalda, infine, è un Comune in "phasing-out", appartenente, cioè, a quelle aree che, già comprese nell'Obiettivo 1 nel periodo di programmazione 2000-2006, che nel nuovo ciclo di programmazione 2007-2013 sono beneficiarie di un sostegno transitorio accordato in quanto la loro uscita dalle aree economicamente depresse è avvenuta per l'effetto statistico dell'allargamento dell'UE a Paesi con PIL sensibilmente inferiore alla media comunitaria e non solo per progressi economici. Tale sostegno transitorio, che termina nel 2013, è accordato per rendere meno drastico il passaggio da un regime di sostegno a un altro riservato alle aree più prospere. Cfr. Regolamento (CE) n. 1083/2006 dell'11 luglio 2006 recante disposizioni generali sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, sul Fondo Sociale Europeo e sul Fondo di Coesione.

* * *

Capitolo 3

Inventario delle emissioni

(Veduta del paese dai "Voccaglioni" – Comune di Sasso di Castalda)



3.1 Inventario delle Emissioni di Base (BEI)

Il consumo di energia e le emissioni di CO₂ a livello locale dipendono, come indicato dalle linee guida 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.

* * *

3.2 La raccolta Dati

L'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas elenca i venditori e distributori di gas metano ed energia elettrica a Sasso di Castalda. Per quanto riguarda le società di vendita di gas naturale nel comune di Sasso di Castalda abbiamo:

EDISON ENERGIA S.P.A.
E.ON ENERGIA S.P.A.
SIDIGAS.COM S.R.L.

L'unica società attualmente distributrice è SIDIGAS , la cui concessione di distribuzione scadrà nei prossimi anni. Le società interessate alla vendita di energia elettrica sono più numerose e comprendono anche società fornitrici di energia elettrica in alta e media tensione rispetto a quelle solamente a bassa tensione del settore residenziale, avremo:

EDISON ENERGIA S.P.A.
 ENEL ENERGIA S.P.A.
 ENERG.IT S.P.A.
 ENI S.P.A.
 E.ON ENERGIA S.P.A.
 ERG
 GDF SUEZ ENERGIE S.P.A.
 POSTE ENERGIA
 REPOWER VENDITAITALIASPA
 SORGENIA S.P.A.
 TELENERGIA S.R.L.
 ENEL DISTRIBUZIONE SPA

La società distributrice di energia elettrica nel capoluogo è ENEL DISTRIBUZIONE SPA. Al fine di realizzare l'inventario delle emissioni qui di seguito viene indicato la metodologia per le stime e la fonte per la raccolta dati:

Dati energia elettrica

I dati vengono direttamente forniti da ENEL distribuzione, unico distributore di energia elettrica del capoluogo. I dati relativi all'anno 2009 sono disaggregati per tipo di utenze. Il consumo per persona annuo nazionale per uso domestico e è pari a 939 Kwh (dati ISTAT) mentre quello effettivo rilevato da ENEL a Sasso di Castalda è pari a circa 835 Kwh anno .



DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
 MACRO AREA TERRITORIALE SUD
 ZONA DI POTENZA
 Casella postale 55555 - 85100 - POTENZA
 FAX: 800 046 674

Anno: 2009		Comune: Sasso di castalda			Provincia: Potenza						
Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Tipo Utenza	Energia (kWh)			Clienti (n.)		
						AT	MT	BT	AT	MT	BT
2009	Basilicata	Potenza	Sasso di castalda	76082	AGRICOLTURA	0	0	8.037	0	0	13
					INDUSTRIA	0	507.268	57.225	0	1	13
					USI DOMESTICI	0	0	713.789	0	0	553
					TERZIARIO	0	0	430.805	0	0	52
Tot Sasso di castalda Anno 2009						0	507.268	1.209.856	0	1	631

Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Tipo Utenza	Energia (kWh)			Clienti (n.)		
						AT	MT	BT	AT	MT	BT
2009	Basilicata	Potenza	Sasso di castalda	76082	USI DIVERSI	0	507.268	288.053	0	1	84
					ILLUMINAZIONE PUBBLICA	0	0	210.341	0	0	4
					USI DOMESTICI	0	0	711.462	0	0	543
Tot Sasso di castalda Anno 2009						0	507.268	1.209.856	0	1	631

Tab. 3.1– Dati Consumi Energia Elettrica Anno 2009 - ENEL DISTRIBUZIONE

Dati gas metano

Ai fini del monitoraggio e della razionalizzazione dei consumi energetici delle strutture pubbliche regionali e sub-regionali la Società Energetica Lucana SpA, in forza dell'art. 9 della L.R. n. 31/2008, è la struttura regionale atta a gestire e conservare le informazioni sui consumi energetici. Essa opera anche da centrale di committenza per le gare di fornitura di energia e gas alle strutture pubbliche regionali.

I dati vengono in parte stimati mediante un ampio database regionale direttamente fornito da ENI Gas & Power relativamente agli anni 2007, 2008, 2009, 2010 disaggregati per settori e che includono quasi tutti i Comuni Lucani. Questi vengono inoltre certificati dai volumi reali distribuiti e forniti dal Ministero dello Sviluppo Economico disponibili al sito:

http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/dgsaie/ambiti/comune.asp?id_comune=76082.

Dalla autorevole fonte ministeriale con 238 utenze e con una rete pari a 14 km si evince che a Sasso di Castalda vengono distribuiti annualmente circa 214.000 metri cubi di gas naturale che forniscono un consumo di circa 102 MWh anno per il settore terziario e di 1.939 MWh anno per il settore residenziale. La bassa richiesta per il settore terziario è giustificata dall'esiguo numero di attività del settore. Tra l'altro, alcune di esse hanno anche carattere stagionale o, addirittura, non sono ancora collegate alla rete di distribuzione del metano.

Attività	Area di Ubicazione
Farmacia	Via Provinciale
Ufficio Postale	Via Provinciale
Bar	Via Provinciale
Bar	Piazza del Popolo
Bar	Via Roma
Pub	Via Provinciale
Agriturismo	Località "Turri"
Ristorante	Via Piano la Pietra
Ristorante	La Costara
Ristorante	Pizzeria 85
Minimarket	Piazza del Popolo
Minimarket	Via Provinciale
Autofficina	Via Provinciale
Studio Tecnico	Via Giardino
Studio Tecnico	Piazza del Popolo
Servizi Sanitari	Piazza del Popolo
Studio Medico	Via Beneventani

Fig. 3.2. Attività del Settore Terziario a Sasso di Castalda – 2009

Analizzando i dati sui consumi e, considerando quelli di altri comuni della Basilicata, viene evidenziato un consumo medio procapite di 238 mc abitante di molto inferiore alla media. Questo dato è confermato però sia dalla relativa scarsa estensione della rete di distribuzione, che priva numerose famiglie dalla possibilità di consumare gas naturale, che dalla forte presenza di combustori/camini a biomassa, in particolare legna.

Comune	Abitanti	Consumo Gas Residenziale KWh	Coef da M3 a KWh	Consumo Gas Residenziale M3	Densità KWh/abitanti	Densità M3/abitanti
Potenza	68.594	252.841.000	9,54	26.503.249	3.686	386
Tito	7.052	23.703.000	9,54	2.484.591	3.361	352
Oppido Lucano	3.955	12.990.000	9,54	1.361.635	3.284	344
Sasso di Castalda	853	1.939.482	9,54	203.300	2.274	238

Fig. 3.3 Consumi medi di gas naturale di alcuni Comuni Lucani - 2009

Dati relativi alle biomasse

Per la stima dei consumi a fini energetici di biomassa legnosa si è fatto affidamento alle stime ARPA (Lombardia) di marzo 2007, indagine campionaria sull'intero territorio nazionale. Per poter ottenere i quantitativi di legna consumata in un anno dagli abitanti di Sasso di Castalda sono state, quindi, prese in considerazione 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 Sasso di Castalda si stima un consumo medio pari a 5.3 ton/anno per famiglia. Ne deriva che su un totale di circa 400 famiglie, di cui il 35% facente uso di biomassa per più di 4 volte l'anno (dunque circa 140 famiglie), avremo un consumo annuale pari a 742 ton/anno.

Da un'indagine locale però tramite intervista ai fornitori di legna si evince che questa stima è fortemente cautelativa e potrebbe essere addirittura raddoppiata. In mancanza però di dati precisi e attendibili si preferisce accordarsi con la stima dell'ARPA; in termini di emissioni la biomassa rappresenta una fonte rinnovabile pertanto non incide fortemente in termini di produzione di CO₂.

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" 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, tra cui 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%.

Dati gpl – gas petrolio liquido

E' stata fatta una stima in base alla vendita di GPL (gas di petrolio liquido) effettuata da parte dei due fornitori locali di bombole. A Sasso di Castalda si stima che nel 2009 si siano vendute (quindi utilizzate) circa 300 bombole da 15 kg per uso domestico. Tali bombole per lo più vengono utilizzate per la cucina e per piccole stufette a gas. Il potere calorifico del GPL è pari a 46024 Kjoule/Kg = 12,78 KWh/Kg avremo quindi 67.5 MWh/anno di consumo annuo.

Dati gasolio per riscaldamento

Essendo il comune di Sasso "metanizzato" ed essendo quasi la totalità delle abitazioni dotate di caminetto a legna non esistono utenze alimentate a olio combustibile.

Stime solare termico

E' stato realizzato grazie all'ausilio dell'amministrazione un indagine che ha permesso di risalire al numero di collettori solari per acqua calda presenti sul territorio. Per valutare la produzione di energia termica si deve partire dalle caratteristiche di insolazione del sito; indicativamente si possono considerare i valori, tratti dall'*Atlante europeo della radiazione solare* e riferiti ad un m² di superficie esposta a sud con un'inclinazione pari alla latitudine; avremo per Sasso di Castalda un irraggiamento pari a circa 5 kWh/ m² ogni giorno. Con un rendimento medio di impianto compreso fra il 30% ed il 35%, valori mediamente accettabili, si ottiene una produzione complessiva annua compresa fra i 450 ed i 730 kWh/m². Considerando globalmente 27 mq di pannelli installati a Sasso di Castalda al 2009 su di un totale di 11 abitazioni, avremo un consumo da fonte solare termico pari a circa 14,7 MWh anno.

ENEA - Progetto Solare Termodinamico			
Calcolo della radiazione solare globale giornaliera media mensile (Rggmm) su superficie inclinata			
Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: ENEA-SOLTERM			
Dati di input:			
Coordinate della località:			
- latitudine: 40°29'			
- longitudine: 15°40'			
Orientazione della superficie:			
- azimut solare: 0°			
- inclinazione: 35°			
Coefficiente di riflessione del suolo: 0.14			
Mese	Ostacolo	Rggmm su sup	U.misura
Gennaio	assente	2,99 kWh/m2	
Febbraio	assente	3,61 kWh/m2	
Marzo	assente	4,37 kWh/m2	
Aprile	assente	5 kWh/m2	
Maggio	assente	5,48 kWh/m2	
Giugno	assente	5,84 kWh/m2	
Luglio	assente	5,83 kWh/m2	
Agosto	assente	5,42 kWh/m2	
Settembre	assente	4,63 kWh/m2	
Ottobre	assente	4,03 kWh/m2	
Novembre	assente	3,05 kWh/m2	
Dicembre	assente	2,68 kWh/m2	
Radiazione globale annua sulla superficie inclinata (anno convenzionale di 365.25 giorni):			
1612 kWh/m2			

Tab. 3.5 – Irraggiamento Solare nel Comune di Sasso di Castalda - ENEA

Stime emissioni trasporti

Non sono presenti tuttora in paese stazioni di rifornimento di combustibile, di solito però, il volume di carburante utilizzato non è uguale al volume di carburante venduto e dunque anche questa informazione poteva comunque essere fuorviante. I volumi di carburante venduto e quello consumato possono essere diversi per diversi motivi (facilità del rifornimento, disponibilità di pompe di benzina, prezzi, ecc.). Questo è, specialmente, il caso dei piccoli paesi dove il numero delle pompe di benzina è ridotto o come Sasso di Castalda inesistente. Inoltre, i fattori che hanno un impatto sulle vendite di carburante possono cambiare col tempo (per esempio, l'apertura e la chiusura delle stazioni di rifornimento) e, pertanto, i cambiamenti dei dati sulle vendite di carburante possono non riflettere volutamente i cambiamenti del traffico (uso del carburante). Pertanto, la stima di carburante utilizzato si baserà sul totale chilometraggio nel territorio dell'ente locale stimando le quantità di pkm/anno grazie all'ausilio di dati forniti dal ministero dei trasporti.

Tra i trasporti inclusi: il trasporto del parco municipale (auto comunali, mezzi per raccolta rifiuti, mezzi della polizia o di pronto soccorso, spartineve, etc..), il trasporto privato e quello commerciale; sono per Sasso di Castalda invece inesistenti il trasporto pubblico locale, il trasporto urbano su rotaia nel territorio dell'ente locale come tram, metro e treni urbani, i trasporti legati a scale mobili. Tra i trasporti invece esclusi abbiamo il trasporto su strada nel territorio dell'ente locale che non è di competenza di quest'ultimo, le autostrade, il trasporto urbano su rotaia, il trasporto aereo, il trasporto fluviale-marittimo, i trasporti fuori strada (es. macchine agricole e macchine per la costruzione).

Autobus distinti per comune. Anno 2009						
EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	TOTALE
			1			1
Motocicli distinti per comune. Anno 2009						
EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	TOTALE
33	10	9	5			57
Trattori stradali distinti per comune. Anno 2009						
EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	TOTALE
		1	2			3
Veicoli industriali distinti per comune. Anno 2009						
EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	TOTALE
26	8	13	14	3		64
Autovetture distinte per comune. Anno 2009						
EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	TOTALE
120	70	116	96	106	2	510

Tab. 3.6 – Immatricolazioni presenti nel comune di Sasso di Castalda nel 2009 - ACI

L'ISFORT (Istituto superiore di formazione e ricerca per i trasporti) conduce da anni rilevazioni mirate a conoscere le abitudini degli automobilisti italiani mediante somministrazione di questionari o attraverso interviste telefoniche. Sulla base delle risultanze di tali indagini si sono potuti determinare il chilometraggio medio percorso in un anno e il c.d. coefficiente di riempimento, ossia il numero medio di occupanti delle singole autovetture nei loro spostamenti. Integrando tali dati con quelli relativi al circolante, suddiviso per Regione, sempre ottenuto da fonte ACI, è stato possibile calcolare il valore dei passeggeri-Km (pkm). Dai pkm si ottengono i consumi espressi in MWh. Successivamente vengono valutate le percentuali di combustibile utilizzate per ogni singola categoria e vengono utilizzati i fattori di conversione medi di APAT/ISPRA disponibili sul sito dell'ISPRA all'indirizzo:

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/>

Mezzo di Trasporto	Combustibile	% di ripartizione	coef. MJ/pkm	coef. KWh/pkm	coef. Kg CO2/KWh
Motoveicoli					
	Benzina	100	1,187	0,32971299	0,256
Autovetture					
	Benzina	37	1,477	0,41026629	0,256
	Diesel	57	1,415	0,39304455	0,263
	Metano	2	1,661	0,46137597	0,2
	GPL	4	1,661	0,46137597	0,234
Autobus					
	GPL	100	1,661	0,46137597	0,234
Veicoli commerciali					
	Diesel	100	0,394	0,10944138	0,263

Tab. 3.7 – Ripartizione dei combustibili utilizzati per tipo di veicolo e coefficienti per la conversione

Mezzo di Trasporto	Combustibile	PKM	KWh	Kg CO2	tCO2
Motoveicoli					
	Benzina	285000	93968	24056	24,06
Autovetture					
	Benzina	2641800	1083841	277463	277,46
	Diesel	12209400	4798838	1262094	1262,09
	Metano	357000	164711	32942	32,94
	GPL	714000	329422	77085	77,08
Autobus					
	GPL	80000	36910	8637	8,64
Veicoli commerciali					
	Diesel	1470000	160879	42311	42,31

Tab. 3.8 – Emissioni prodotte per tipologia di veicolo e combustibile

I fattori di conversione utilizzati sono quelli LCA (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico. Tale approccio tiene conto non solo delle emissioni della combustione finale, ma anche di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio comunale. Nell'ambito di questo approccio le emissioni di CO2 derivanti dall'uso di energia rinnovabile e di elettricità verde certificata sono superiori allo zero. In questo caso possono svolgere un ruolo importante altri gas a effetto serra diversi dalla CO2. I comuni che decidono di utilizzare l'approccio basato sui fattori LCA possono pertanto indicare le emissioni come equivalenti diCO2. Tuttavia si è scelto di calcolare solo le emissioni di CO2(in t).

I consumi del parco auto comunale sono forniti dall'amministrazione. Non vengono conteggiati nel calcolo totale delle emissioni le emissioni prodotte dai mezzi industriali quali quelle emesse dal veicolo per la raccolta dei rifiuti e lo spartineve comunale. Complessivamente le emissioni del parco auto comunale genera circa 21 tonnellate di CO2 annue ripartite come da tabella sottostante:

Parco auto comunale - Anno 2009							
Modello veicolo	Anno	KW	tipo di uso	Percorrenza annua (Km)	Combustibile	PKM annui	Emissioni di CO2 (ton/anno)
FIAT Stilo	2008	105	Macchina di Rappresentanza	12.000	diesel	16800	1,74
FIAT Campagnola	1987	39	Servizio di Polizia Municipale	2.000	diesel	2800	0,29
FIAT 900 E	1986	26	Servizio Scolastico	7.000	benzina	49000	5,15
Alfa Romeo - Combi Lusso	1987	109	Servizio Scolastico	2.000	diesel	14000	1,45
Mercedes	2008	81	Servizio Scolastico	10.000	GPL	80000	8,64
Bremach	1996	60	Raccolta R.S.U.	5.000	diesel	-	N.C.
MAR generosa	2009	28	Manutenzione Strade	1.000	diesel	-	N.C.
New Holland ITALIA FB 200-4PS	2000	80	Spartineve e Pala gommata	1.000	diesel	-	N.C.

Tab. 3.9 – Emissioni prodotte per tipologia di veicolo e combustibile dai mezzi comunali

* * *

3.3 I fattori di emissione per la stima della CO2

I gas serra che derivano dai processi energetici sono essenzialmente l'anidride carbonica (CO2), il metano (CH4) ed il protossido d'azoto (N2O). In questa analisi si considerano solo le emissioni di anidride carbonica. Il contributo della CO2 alle emissioni complessive di gas di serra, infatti, è di circa il 95%.

L'anno di riferimento scelto per valutare il livello delle emissioni è il 2009, lo stesso del bilancio dei consumi. Per il calcolo delle emissioni di CO2 dovute all'utilizzo dei vari vettori energetici, è necessario considerare degli opportuni coefficienti di emissione specifica corrispondenti ai singoli vettori energetici utilizzati. Il prodotto fra tali coefficienti ed i consumi legati al singolo vettore energetico permette la stima delle emissioni. Per ogni vettore energetico si considera un solo coefficiente di emissione relativo al consumo da parte dello stesso utilizzatore. Come già asserito nel paragrafo relativo ai trasporti i fattori di conversione sono quelli LCA (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico cioè non solo delle emissioni della combustione finale, ma anche di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio comunale.

L'elettricità è consumata nel territorio di ogni autorità locale, ma le unità principali che la producono sono concentrate solo sul territorio di alcune. Le unità di produzione emettono spesso grandi quantità di CO2 (nel caso di impianti termici a combustibili fossili), tuttavia la loro produzione di elettricità non è destinata a coprire solo il fabbisogno elettrico del comune su cui sono costruite, ma anche il fabbisogno di un'area più ampia. In altre parole, l'elettricità consumata in un particolare comune proviene generalmente da impianti diversi, sia all'interno che all'esterno del comune. Di conseguenza, le emissioni di CO2 derivanti dal consumo di elettricità provengono in realtà da vari impianti. Quantificare tutto ciò per ogni singolo comune sarebbe un compito impegnativo, in quanto i flussi fisici di elettricità attraversano i confini e variano in funzione di diversi fattori. Inoltre, i comuni in questione di solito non hanno alcun controllo sulle emissioni di tali impianti. Per questi

motivi, ricordando che l'attenzione del Patto di Sindaci è rivolta al lato del consumo, è consigliabile usare un fattore di emissione nazionale come punto di partenza per determinare il fattore di emissione locale. Tale fattore di emissione riflette le emissioni medie di CO₂ legate alla produzione nazionale di elettricità.

Category	Electricity	Fossil fuels					Renewable energies		
		Natural gas	Liquid	Heating	Diesel	Gasoline	Other	Solar	Geothermal
Corresponding CO ₂ -emission factors in [t/MWh]	0,4280	0,2277	0,2412	0,3202	0,2916	0,3024	0,0148	0,0252	0,1638

Tab. 3.10 – Emissioni di CO₂ per vettore energetico

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ sul territorio, sono stati presi i coefficienti specifici già utilizzati nel PAES di Potenza. La scelta è motivata dal fatto che si tenderà a livello regionale ad uniformare i coefficienti in modo da avere dati confrontabili tra diversi Comuni. In effetti estrapolando i coefficienti LCA inseriti nella guida del Patto dei Sindaci, ed in particolare modo per ciò che riguarda il coefficiente dell'energia elettrica avremo dati abbastanza diversi. Questa differenza è giustificata dal fatto che il Comune di Potenza utilizza i fattori dell'Öko-Institut, elaborati da uno specifico software sviluppato principalmente per la Germania.

Pertanto con l'utilizzo di tale strumento non è stato utilizzato il mix di produzione nazionale dell'energia elettrica, bensì il mix di fornitura della stessa energia. Nello specifico caso ciò si traduce in un fattore di emissione medio nazionale più basso rispetto a quello delle Linee Guida del Patto dei Sindaci.

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. 3.11 – Coefficienti di Emissioni di CO₂ Linee Guida Patto dei Sindaci

* * *

3.4 L'inventario dei consumi e delle emissioni

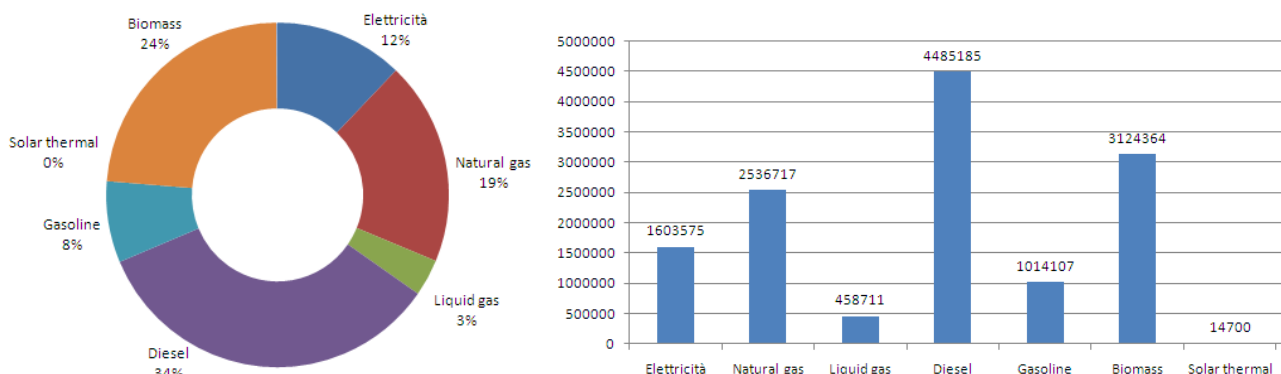
Il quadro complessivo dei consumi energetici di Sasso di Castalda nel 2009 definisce un utilizzo di energia complessivo annuo pari a circa 13.237 MWh, intesi come energia finale utilizzata dall'utenza complessiva, cioè l'insieme delle utenze domestiche, terziarie e dell'ente comunale e i consumi legati al trasporto pubblico e privato al livello comunale. Sono escluse le attività produttive ma vengono inserite le emissioni dovute allo smaltimento dei rifiuti urbani. Il dato di consumo energetico finale include anche le quote di energia prodotta da fonti rinnovabili presenti sul territorio (solare termico, biomassa). Risultando carenti i dati disaggregati in serie storica, non è stato possibile ricostruire andamenti completi dei consumi nel corso degli anni ma ci si è limitati all'annualità del 2009.

Sustainable Energy Action Plan (SEAP) - Baseline Inventory Template										
A. Final energy consumption										
<i>Please note that for separating decimals dot (.) is used. No thousand separators are allowed.</i>										
Category	FINAL ENERGY CONSUMPTION [KWH]									
	Electricity	Fossil fuels					Renewable energies			Total
		Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:										
Municipal buildings, equipment/facilities	248.640	350.406	0	0	0	0	0	0	0	599.046
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	430.805	102.178	0	0	0	0	156.364	0	0	689.347
Residential buildings	713.789	1.939.482	67.500	0	0	0	2.968.000	14.700	0	5.703.471
Municipal public lighting	210.341	0	0	0	0	0	0	0	0	210.341
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	1.603.575	2.392.066	67.500	0	0	0	3.124.364	14.700	0	7.202.205
TRANSPORT:										
Municipal fleet	0	0	35.821	0	11.934	17.030	0	0	0	64.785
Private and commercial transport	0	144.651	355.390	0	4.473.251	997.077	0	0	0	5.970.369
Subtotal transport	0	144.651	391.211	0	4.485.185	1.014.107	0	0	0	6.035.154
Total	1.603.575	2.536.717	458.711	0	4.485.185	1.014.107	3.124.364	14.700	0	13.237.359
B. CO2 or CO2 equivalent emissions										
<i>Please note that for separating decimals dot (.) is used. No thousand separators are allowed.</i>										
Category	CO2 emissions [kg]/ CO2 equivalent emissions [kg]									
	Electricity	Fossil fuels					Renewable energies			Total
		Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:										
Municipal buildings, equipment/facilities	106.418	79.794	0	0	0	0	0	0	0	186.212
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	184.385	23.268	0	0	0	0	2.308	0	0	209.960
Residential buildings	305.502	441.659	16.281	0	0	0	43.808	370	0	807.620
Municipal public lighting	90.026	0	0	0	0	0	0	0	0	90.026
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	686.330	544.721	16.281	0	0	0	46.116	370	0	1.293.818
TRANSPORT:										
Municipal fleet	0	0	8.640	0	3.480	5.150	0	0	0	17.270
Private and commercial transport	0	32.940	77.080	0	1.300.920	296.366	0	0	0	1.707.306
Subtotal transport	0	32.940	85.720	0	1.304.400	301.516	0	0	0	1.724.576
OTHER:										
Waste management										110.000
Waste water management										n.g
Total	686.330	577.661	102.001	0	1.304.400	301.516	46.116	370	0	3.128.394

Tab 3.12 – Inventario Base delle Emissioni – Comune di Sasso di Castalda

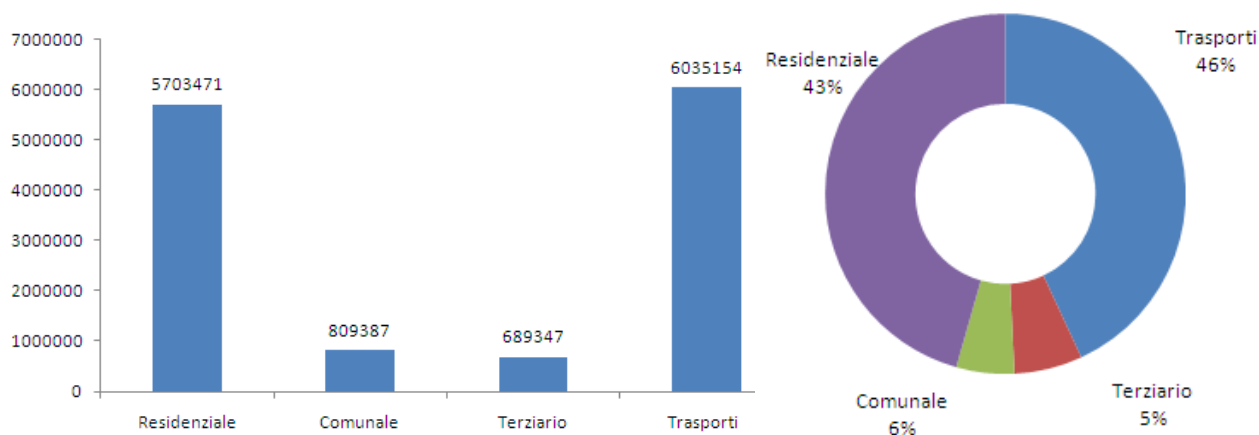
Riguardo alla ripartizione dei consumi generali per vettore energetico, le quote predominanti sono quelle considerate in bilancio per i combustibili da autotrazione, poi seguono quelle di gas naturale e energia elettrica. Risultano meno significative le quote di consumo legate a GPL, biomasse e solare termico.

Valutando la disaggregazione in quote percentuali dei singoli vettori energetici, misurate sul totale dei consumi, si evidenzia che il 19% dei consumi è riferito al gas naturale, il 34% al gasolio, il 12% all'energia elettrica e per l'8% alla benzina. Quote più contenute si riferiscono a vettori energetici meno rilevanti in bilancio. Il consumo finale di prodotti petroliferi risulta complessivamente pari al 45% circa.



Graf. 3.1 – Disaggregazione dei Consumi in KWh anno per vettore energetico – Comune di Sasso di Castalda

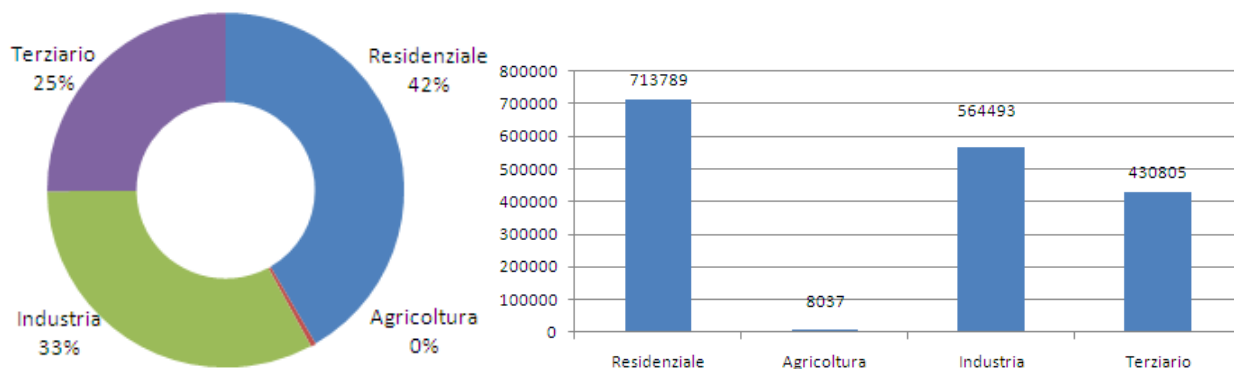
I settori maggiormente incidenti in termini di consumo risultano essere il settore dei trasporti (46%) ed il settore residenziale con circa il 43% dei consumi. Nel settore dei trasporti su complessivamente 5.970 MWh anno dei consumi è riferibile all'utilizzo di autovetture private o di veicoli commerciali, mentre appena 17 MWh (0,3% circa) risulta dovuto al consumo dei mezzi comunali. Il settore terziario invece pesa per il 5% in termini di consumi, mentre il settore Comunale per il 6%, in linea rispetto alle medie delle altre città. Quasi l'11% dei consumi totali di energia elettrica è invece legato ai consumi della Pubblica Illuminazione. In valore assoluto il settore residenziale pesa per 5.703 MWh circa sul bilancio complessivo, mentre i trasporti incidono per 6.035 MWh: chiaramente questi due settori risultano essere i più significativi. Invece, i settori terziario fa registrare un consumo di energia pari a 1.490 MWh. Il Grafico che segue riporta il dato di consumo complessivo suddiviso per settori di attività.



Graf. 3.2 – Disaggregazione dei Consumi in KWh anno per settore energetico – Comune di Sasso di Castalda

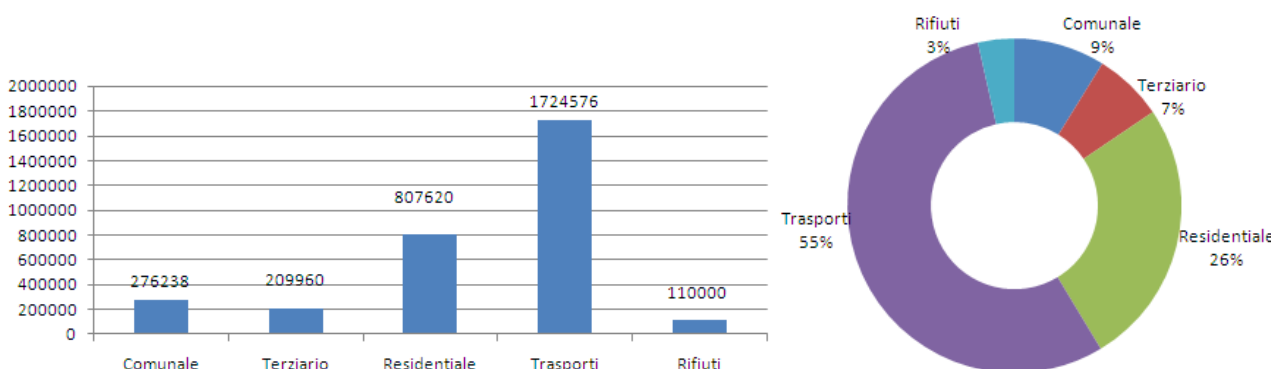
Gli obiettivi principali del PAES riguardano gli edifici, gli impianti pubblici e privati e il trasporto del parco auto comunale e privato. Il PAES include anche interventi relativi alla produzione locale di elettricità (energia fotovoltaica, eolica, cogenerazione, ecc.) ed alla generazione locale di energia termica per riscaldamento/raffreddamento. Il PAES copre le aree in cui le autorità locali possono influenzare il consumo di energia a lungo termine (come la pianificazione territoriale). Inoltre, incoraggia il consumo di prodotti e servizi efficienti dal punto di vista energetico (appalti pubblici) e stimola un cambiamento nelle modalità di consumo (lavorando con i cittadini, gli "stakeholders", le associazioni ambientaliste).

Al contrario, quello industriale non è uno dei settori-obiettivo chiave del Patto dei Sindaci, per cui l'autorità locale può scegliere se includere o meno degli interventi in questo settore. In ogni caso, gli impianti coperti dall'ETS (Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione di CO₂) devono essere esclusi, a meno che non siano stati compresi dalle autorità locali in piani precedenti. Tuttavia, ENEL Distribuzione, che ha fornito i dati dei consumi elettrici di Sasso di Castalda, ha dato anche indicazioni sui consumi elettrici del tessuto industriale e dunque ha permesso di stimare orientativamente il peso di questo settore. Dal diagramma a torta, infatti, si nota come i consumi elettrici legati all'industria sono pari a circa il 33% dei consumi totale dell'intero paese. Aldilà delle interpretazioni dei dati ENEL questa quota di consumo elettrico dovuta all'industria più che di industria in senso stretto comprende delle piccole e medie attività artigianali ed edili le soli presente in paese allacciate alla rete MT.



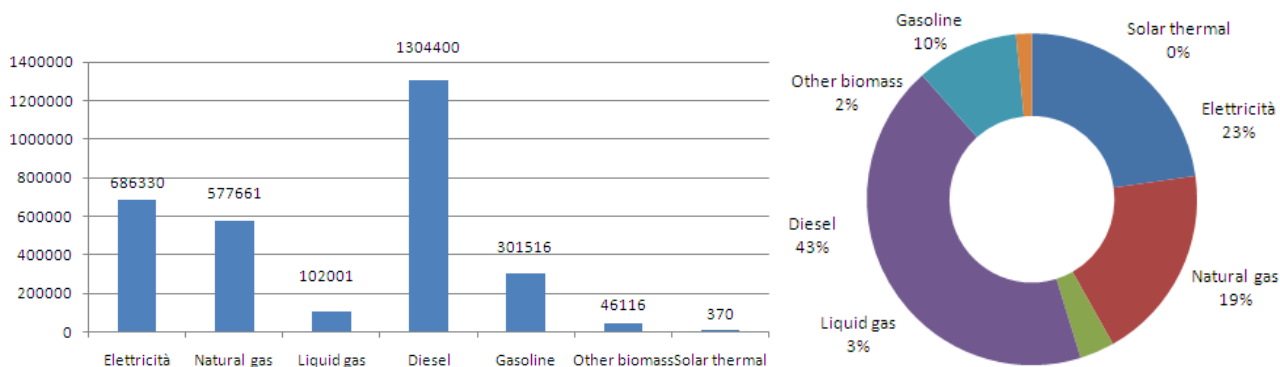
Graf. 3.3 – Incidenza del consumo di energia elettrica KWh anno – Comune di Sasso di Castalda

Così il quadro complessivo delle emissioni di biossido di carbonio di Sasso di Castalda nel 2009 fa registrare un totale di circa 3.128 tCO₂, intese come emissioni legate alla combustione ed approvvigionamento dei vettori energetici utilizzati a livello comunale. Per abitante si registra un valore di emissione pro capite pari a circa 3,67 tCO₂/anno. Come già detto, sono escluse le emissioni del settore industriale e agricolo.



Grafici 3.4 – Disaggregazione delle Emissioni di CO2 in t/anno per settore energetico – Comune di Sasso di Castalda

Il Grafico che segue disaggrega le quote di emissione attribuibili all'uso dei singoli vettori energetici. Si evidenzia la prevalenza delle quote legate all'uso del gasolio per autotrazione del gas naturale e dell'energia elettrica e, in valori più contenuti, all'utilizzo di benzina ed altri combustibili. Anche qui le emissioni maggiori sono dovute al consumo di gasolio per il trasporto. Il peso percentuale, pari a circa il 55%, del settore dei trasporti si giustifica per il fatto che mentre a livello abitativo, diversamente da altri Comuni, si fa un buon uso di energia rinnovabile quale solare e biomassa, a livello dei trasporti risulta inesistente il trasporto pubblico locale. Inoltre la scarsità o l'assenza di alcuni servizi economici e del terziario (banche, gioiellerie, parrucchieri, fiorai, abbigliamento, elettricisti, mobilifici, pescivendoli, ect...) porta i cittadini di Sasso di Castalda a prevedere frequenti spostamenti verso altri Comuni limitrofi.



Grafici 3.5 – Disaggregazione delle Emissioni di CO2 in t/anno per vettore energetico – Comune di Sasso di Castalda

* * *

3.5 Produzione locale di energia

Una parte dell'energia consumata a livello comunale nel 2009, in base alle indagini fatte, risulta prodotta localmente. Complessivamente essa incide con una quota già abbastanza importante e pari a circa 24 % del consumo energetico complessivo. In valore assoluto questa fetta di consumi ascrivibile a produzione locale ammonta a circa 3.193 MWh interamente costituita da energia termica da fonti rinnovabili. La quota di energia prodotta e quindi autoconsumata risulta, quasi totalmente, imputata in bilancio alla voce "Biomassa" e alla voce "Solare termico".

Si evidenzia infatti a Sasso di Castalda la presenza di un forte numero di utilizzatori di "legna da ardere" e con questo s'intende legna e/o derivati del legno utilizzati quale combustibile, in strumenti cosiddetti "a legna", sia di tipo tradizionale (caminetto aperto, stufa) che innovativo (caminetto chiuso, stufa innovativa, stufa automatica a pellets). Per poter stimare i quantitativi di legna consumata in un anno dagli abitanti di Sasso sono state prese in considerazione le famiglie realmente utilizzatrici piuttosto che quelle che lo sono raramente ritenendo a ragione che il loro contributo al fine dei consumi sia marginale in termini di volumi.

Sotto la voce "Solare Termico" è compreso invece un certo numero di impianti solari termici tali da garantire la copertura di una quota, minima, di fabbisogni energetici per la produzione di acqua calda sanitaria.

La quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili al 2012 (anno di stesura del PAES) deriva dagli impianti fotovoltaici presenti sul territorio e di proprietà sia pubblica che privata. Al 2012 in effetti come viene evidenziato dall'elenco degli impianti attivi in giugno 2012 sono attivi solo 4 impianti per una potenza complessiva di 55 KW, mentre al 2009, anno di riferimento per la stesura dell'inventario delle emissioni, era presente un solo impianto di bassa taglia (3 KW) privato che pertanto trascureremo.

ID Impianto	Potenza [kW]	Codice ISTAT	Entrata in esercizio
114901	3,4	17076082	17/12/2009
532934	19,1	17076082	27/05/2011
251293	14,2	17076082	17/02/2011
251635	18,4	17076082	21/02/2011

Tab. 3.14 – Impianti in esercizio al 01/06/2012 – Atlasole GSE

Questa quota di energia prodotta localmente non è del tutto ad *emissioni nulle*, anzi, utilizzando i fattori di conversione LCA (valutazione del ciclo di vita), che prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del vettore energetico si tiene conto non solo delle emissioni della combustione finale, ma anche di tutte le emissioni della catena di approvvigionamento (come le perdite di energia nel trasporto, le emissioni imputabili ai processi di raffinazione e le perdite di conversione di energia) che si verificano al di fuori del territorio comunale.

Dunque bisognerebbe aggiungere al totale delle emissioni comunali anche una parte di emissioni dovuta all'utilizzo di queste fonti, considerando tuttavia che l'unico impianto di produzione al 2009 è un piccolo impiantino di 3 Kw possiamo con sicurezza affermare che il contributo degli impianti di produzione da rinnovabile al 2009 è nullo.

3.6 Consumi delle Strutture Comunali

Il Patto dei Sindaci si incentra su interventi a livello locale entro le competenze dell'autorità locale. Il primo passo è dunque quello della raccolta delle informazioni sui consumi dei differenti energivori comunali. Gli edifici in particolare sono responsabili del 40% del consumo totale di energia nell'UE e sono spesso le principali fonti di CO2 e i maggiori consumatori di energia. L'autorità locale spesso controlla numerosi edifici, di conseguenza, è importante adottare un approccio sistematico, in modo da garantire una politica energetica coerente ed efficiente per l'intero patrimonio edilizio gestito dall'autorità locale.

L'approccio considerato segue la seguente procedura:

1. Vengono identificati tutti gli edifici e gli impianti posseduti/gestiti/controllati dall'autorità locale;
2. vengono raccolti i dati energetici relativi a questi edifici e viene impostato un sistema di gestione dei dati;

3. vengono classificati gli edifici in base al consumo energetico;
4. vengono individuati gli edifici con un maggiore consumo energetico e viene fatto una sommaria valutazione dell'investimento atto a garantire una soddisfacente riqualificazione e viene calcolato il tempo di ritorno dell'investimento;
5. gli edifici selezionati verranno analizzati in maniera più puntuale tramite degli audit energetici;
6. vengono definiti una serie di interventi per ridurre progressivamente il consumo di energia;
7. viene effettuata a fine lavori la certificazione energetica dell'edificio.

La tabella seguente sintetizza i primi due punti di tale approccio e illustra i dati complessivi di consumo per usi termici e elettrici delle strutture comunali e dell'illuminazione pubblica per l'anno 2009.

DENOMINAZIONE	Indirizzo	SUP TOT LORDO	VOL TOT LORDO	LIVELLI	EP COSTR
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	Via Annunziata	55	175	1	2005
Spogliatoio Campo Sportivo	Via Campo Sportivo	165	495	1	2008
Palazzo DeLuca	Via Roma 40	576	6.920	3	ristrutturato nel 2006
Vecchio Municipio	Via Roma 3	645	2.090	2	ristrutturato nel 2007
Scuola Elementare e Media	Via Provinciale 19	1.193	4.242	3	ristrutturate nel 1985
Scuola Materna	Via Provinciale 17	526	1.985	4	1991
Municipio	Via Roma 2	400	3.920	4	1985
Garage Comunali	Via Ariella	145	406	1	1999
Illuminazione Pubblica	intera rete	-	-	-	ristrutturazione in corso
TOTALE		3705	20233	19	
DENOMINAZIONE	Potenza Elettrica (KW)	Cons. Gas (mc)	Cons. Termici (KWh)	Cons. Elettrici (KWh)	Coef. Di consumo
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	5	155	1545	455	0,81%
Spogliatoio Campo Sportivo	10	348	3470	761	1,49%
Palazzo DeLuca	10	503	5015	2906	4,51%
Vecchio Municipio	4	637	6351	1112	2,36%
Scuola Elementare e Media	10	10000	99700	6771	23,07%
Scuola Materna	10	15000	149550	9567	33,83%

Municipio	10	8503	84775	16727	33,93%
Garage Comunali	3	0	0	0	0,00%
Illuminazione Pubblica	-	-	-	210341	
TOTALE	62	35146	350406	248640	

Tab. 3.15 Consumo di energia elettrica e gas delle utenze comunali - Comune di Sasso di Castalda

Sulla base dei dati sui consumi di energia elettrica come si osserva dalla tabella seguente, la struttura che ha il consumo maggiore è il Municipio.

N.ro	NUMERO CLIENTE	UTENZA	POTENZA CONTRATTUALE	CONSUMO	
			kW	kWh/anno	%
1	631 451 322	Sede comunale	15	16.727	41,1
2	631 450 911	Scuola media	10	6.771	16,6
3	631 452 752	Scuola materna	10	9.567	23,5
4	631 638 244	Ex sede comunale (attuale Pro Loco)	4	1.122	2,8
5	631 638 279	Cimitero	2	0	0,0
6	631 452 868	Depositi - garage	3	0	0,0
7	720 413 264	Sentiero geologico	6	2.403	5,9
8	897 298 821	Campo sportivo	10	761	1,9
9	631 452 591	Palazzo De Luca	15	2.906	7,1
10	631 509 509	Campo di calcetto	5	455	1,1
TOTALE			80	40.712	100,0

Tab. 3.16 Consumo di energia elettrica delle utenze comunali- Comune di Sasso di Castalda.

Il grosso consumo in termini elettrici caratterizzerà il Municipio come la struttura comunale più energivora del paese. Vedremo però nei capitoli successivi come la riqualificazione di tale edificio non comporterà però i vantaggi economici maggiori⁵.

* * *

⁵ La stima del consumo di energia elettrica delle utenze comunali è stata fatta prendendo in considerazione i dati desunti dalle bollette relative all'anno 2009. Per la sola utenza riportata al n.ro 7 della tabella sopra, "Sentiero geologico", il dato di consumo è stato stimato in considerazione di una possibile maggiore utilizzazione degli impianti utilizzatori connessi alla stessa utenza nei prossimi anni. La stima è stata fatta prendendo come dato unitario il consumo medio nei mesi di settembre e dicembre, riportandolo nella arco di tempo annuale.

Capitolo 4

Il Piano d'azione

(Antico Sentiero – Comune di Sasso di Castalda)



4.1 Quadro delle emissioni, obiettivi e aree di intervento

Il quadro complessivo delle emissioni di biossido di carbonio (CO₂) nel Comune di Sasso di Castalda, presentato nell'inventario delle emissioni, fa registrare nel 2009 un totale di circa 3.128 t di CO₂, intese come emissioni legate alla combustione dei vettori energetici utilizzati a livello comunale. Sasso di Castalda, che aveva nel 2009 un numero di abitanti pari a 853 ha registrato quindi nell'anno di riferimento una media di circa 3,67 t di CO₂ per abitante.

Pertanto, l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2020 sarà di almeno 626 tonnellate.

Sintesi	
Toale Emissioni (tCO2)	3128,4
Riduzione Minima da realizzare (tCO2)	625,7
Emissioni procapite (tCO2/ab)	3,7
Emissioni evitate (tCO2)	774,2
Riduzione (%)	24,7

Tab. 4.1 Sintesi relativa agli obiettivi del Piano d'Azione del Comune di Sasso di Castalda

Per raggiungere tale obiettivo, ambizioso ma credibile, è opportuno mettere in campo un "Piano di Azione" che, come visto nella definizione della strategia ed in coerenza con la "vision" che l'Amministrazione ha deciso di perseguire, diventa un ulteriore tassello all'attuazione di un progetto ampio di scala sovra comunale (PIEAR regionale), con cui condivide obiettivi ed alcune linee di azione.

La democratizzazione dell'energia, la valorizzazione della biomassa comunale insieme con una forte decrescita dei consumi energetici sia pubblici che privati sono alcuni cardini di teoria ecologica da cui poi si sviluppano e prendono forma le singole azioni che costituiscono il Piano. Una parte delle misure è già stata realizzata mentre altre azioni sono in fase più o meno avanzata; altre rappresentano progetti da sviluppare e concretizzare entro l'orizzonte del 2020.

"Un paese autosufficiente dal punto di vista energetico", sottotitolo della "vision" comunale diventa filo conduttore dei traguardi che si intendono raggiungere, entro il 2020, con il PAES. Questa autosufficienza energetica sarà ottenuta lungo il perseguimento di un piano di azione organico e che segue le linee guida del Patto dei Sindaci. Lo sforzo dell'Amministrazione è stato quello di prevedere interventi, ribadiamo sempre in accordo di "vision" e Strategia, in tutti i settori di interesse al di là delle particolari vocazioni del territorio.

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 (eolico, fotovoltaico, biomassa, idroelettrico)
- Riqualificazione patrimonio edile (privato e comunale)
- Riduzione delle emissioni del Settore Trasporti (privato e comunale)
- Strumenti di riduzione delle emissioni tramite intervento di pianificazione (piano regolatore)
- Acquisti verdi

- Azioni di Promozione e Comunicazione
- Altri settori (Forestazione, Raccolta Differenziata, Recupero Acque Meteoriche)

I dati sintetici relativi a operazioni di riqualificazione energetica o nuove costruzioni a bassa emissione realizzati negli ultimi anni e disponibili all'UTC del Comune di Sasso di Castalda rendono credibile una situazione di fermo lavori che potrebbe esplodere se incentivata. Pertanto alcune azioni del presente piano prevedono la distribuzione di finanziamenti ai privati con il fine di realizzare opere di riqualificazione o produzione da fonte rinnovabile. Il Piano di incentivazione proposto dall'Amministrazione (cappotti termici, fotovoltaico su tetti dei privati, caldaie a condensazione, sistemi per il recupero delle acque meteoriche) contiene il disegno lucido di un'ambizione non velleitaria: Sasso di Castalda può realizzare un "modello" esportabile di "paese autosufficiente energeticamente". Un modello originale, fondato sull'integrazione di differenti tipi di tecnologia e sulla ricerca di nuovi e moderni sistemi di produzione dell'energia stessa, che valorizzino le risorse naturali del posto (sole, biomassa).

Con l'espressione fonti di energia rinnovabili si intendono tutte le fonti di energia non fossili: solare, eolica, idraulica, geotermica e le biomasse. L'Amministrazione ha inteso dotarsi di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile cercando di diversificare la fonte. Il tema della produzione da fonte rinnovabile, per un paese a vocazione fortemente turistica come Sasso di Castalda (che oltretutto ha il 70% del proprio territorio nel Parco dell'Appennino Lucano - Val D'Agri), assume grande rilevanza, in relazione alla natura di impatto visivo che evoca la sensazione di pulizia della terra, delle acque e dell'aria. Anche nel PIEAR, il tema dell'utilizzo di nuove fonti di energia rappresenta uno degli obiettivi strategico-operativi da cui discendono una serie di politiche e linee di azione. Non da ultimo, la presenza di sorgenti, ruscelli, torrenti, boschi e prati impone considerazioni sulle politiche da mettere in atto in sede di progettazione e realizzazione di queste opere. E' necessario introdurre queste opere e soprattutto fare in modo che sia la stessa Amministrazione che deve prendersi carico dei rischi ma anche delle opportunità che contraddistinguono un settore, quelle delle "rinnovabili", ancora in fase di innovazione e di scoperta di nuove e consolidate tecnologie. Questo cammino è comunque già stato intrapreso dal Comune di Sasso di Castalda con il primo micro-eolico comunale della Regione e uno dei primi impianti fotovoltaici (quello di località Annunziata datato 2001 e poi successivamente sostituito) e continuerà con studi e messa in cantiere di nuovi impianti quali quelli micro-idroelettrici e a cogenerazione di biomassa. Idee saranno proposte anche per quel che riguarda la produzione da biogas e geotermia (pompe di calore lungo palificate) anche se non tutti i percorsi potranno essere velocemente perseguiti anche a causa di problemi di natura demografica/ambientale.

La riqualificazione quindi dell'intera rete di illuminazione pubblica, lo studio e la riqualificazione degli edifici di proprietà comunale, insieme con opere di forestazione e iniziative di "public procurement" ovvero di acquisti della pubblica amministrazione orientati alla riduzione delle emissioni prodotte, e con ancora una riduzione delle emissioni del parco macchine comunale ribadiscono la presa di coscienza dell'Amministrazione. Altre azioni di natura per lo più divulgative, formative contribuiranno in maniera significativa a cambiare le abitudini e gli usi e costumi dei cittadini in modo da indirizzare le persone ad un cambiamento significativo in termini di rispetto per la natura e riduzione dei consumi energetici. Un grosso contributo in questo settore sarà dato da Legambiente che ha la sede del Centro di Educazione Ambientale ubicata proprio nel territorio di Sasso di Castalda.

Nel suo complesso il Piano di Azione di Sasso di Castalda prevederà investimenti complessivi da parte di privati, amministrazioni ed enti locali per quasi 2,5 milioni di euro, che porteranno la comunità a ridurre le sue emissioni di almeno 774 tonnellate anno, pari a più del 24% delle emissioni prodotte al 2009, e quindi oltre il 20% di riduzione delle emissioni totali, obiettivo richiesto dal Patto dei Sindaci. Durante questo ambizioso percorso la Municipalità "sassese" si proporrà di ospitare gratuitamente alcune famiglie indigenti di bambini con malattie neoplastiche o quelle che vivono nei territori di guerra⁶, di sciagure naturali, in paesi contaminati in modo da dare loro opportunità di relax e di rigenerazione psico-fisica.

⁶ Nel 2012 il Comune di Sasso di Castalda ha ospitato una famiglia di rifugiati politici africani.

Nella tabella seguente vengono ordinate le azioni in termini di incidenza percentuale relativamente la riduzione delle emissioni. Dalla tabella si evince che al fine di raggiungere gli obiettivi del 20%, l'unica azione necessaria è quella relativa alla riqualificazione delle abitazioni private. L'azione di incentivazione inerente i "cappotti termici" porta infatti ad una riduzione di 260 tCO₂ anno pari a più dell'8% delle emissioni totali cittadine.

Azione	tCO ₂	% su azioni	% su totale
Incentivazione "cappotti termici"	260,0	33,6	8,3
Forestazione	100,0	12,9	3,2
Fotovoltaico su ogni tetto	86,0	11,1	2,7
Realizzazione centrale a biomassa (solo energia elettrica prodotta)	75,0	9,7	2,4
Raccolta Differenziata	60,0	7,7	1,9
Installazione impianti fotovoltaici su strutture comunali	55,0	7,1	1,8
C.E.A. Legambiente	31,5	4,1	1,0
Installazione micro eolico	31,0	4,0	1,0
Riqualificazione intera rete Illuminazione Pubblica	30,0	3,9	1,0
Realizzazione impianto micro-idroelettrico	19,0	2,5	0,6
Audit, Certificazione e Riqualificazione Edifici Comunali	12,0	1,5	0,4
Caldaie a bassa emissione di CO ₂ in ogni casa	11,5	1,5	0,4
Riduzione 20% consumi di combustibile parco auto comunale	3,5	0,5	0,1
Stazione di rifornimento automatico	0,0	0,0	0,0
Bonus Piano Regolatore	0,0	0,0	0,0
Acquisti verdi	0,0	0,0	0,0
Osservatorio per la biodiversità	0,0	0,0	0,0
Corso di Autocostruzione di impianto a Solare Termico	0,0	0,0	0,0
Agricoltura Sostenibile e cibo a km 0	0,0	0,0	0,0
Promozione del recupero delle Acque meteoriche	0,0	0,0	0,0
TOTALE	774,5	100,0	24,8

Tab. 4.2. Incidenza % delle azioni PAES - Comune di Sasso di Castalda.

Nella prossima tabella verranno sintetizzate tutte le azioni con i risparmi di CO₂ ottenuti, gli investimenti necessari e la probabilità di realizzazione.

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Sasso di Castalda

Sustainable Energy Action Plan (SEAP) - Plan Action Template									
N° Azione	Photo Idea	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MVh/a]	Renewable energy production [MVh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
LOCAL ELECTRICITY PRODUCTION:									
1		Installazione micro eolico	Assessore all'Ambiente	2009	180.000	-	75	31	100%
2		Realizzazione centrale a biomassa	Sindaco di Sasso di Castalda	2015	500.000	0' [700]	175	74,8	50%
3		Installazione impianti fotovoltaici su strutture comunali	Assessore all'Ambiente	2010	300.000	-	130	55	100%
4		Realizzazione impianto micro-idroelettrico	Sindaco di Sasso di Castalda	2015	50.000	-	45	19	100%
BUILDINGS, EQUIPMENT / FACILITIES & INDUSTRIES:									
5		Riqualificazione intera rete illuminazione Pubblica	SELETTRA	2011	175.000	-	70	30	100%
6		Audit, Certificazione e Riqualificazione Edifici Comunali	Assessore all'Ambiente	2015	300.000	53	-	12	50%
7		Caldaje a bassa emissione di CO2 in ogni casa	Tecnico Comunale	2014	70.000	48	-	11	100%
8		Fotovoltaico su ogni tetto	Sindaco di Sasso di Castalda	2014	150.000	-	200	86	100%
9		Incentivazione "cappotti termici"	Sindaco di Sasso di Castalda	2015	300.000	1108	-	280	100%
TRANSPORT:									
10		Riduzione 20% consumi di combustibile parco auto comunale	Tecnico Comunale	2012	0	-	-	3,5	100%
11		Stazione di rifornimento automatico	Sindaco di Sasso di Castalda	2018	N.Q.	-	-	0	20%
LAND USE PLANNING:									
12		Bonus Piano Regolatore	Sindaco di Sasso di Castalda	2013	0	-	-	0	80%
PUBLIC PROCUREMENT OF PRODUCTS AND SERVICES:									
13	 ACQUISTI VERDI	Acquisti verdi	Tecnico Comunale	2017	0	-	-	0	80%
WORKING WITH THE CITIZENS AND STAKEHOLDERS:									
14		C.E.A. Legambiente	Legambiente	2009	0	-	-	31	100%
15		Ossevatorio per la biodiversità	Regione Basilicata	2012	50.000	-	-	0	50%
16		Corso di Autoconstruzione di impianto a Solare Termico	Assessore all'Ambiente	2013	1000	2,8	-	0	100%
17		Agricoltura Sostenibile e cibo a km 0	Sindaco di Sasso di Castalda	2019	N.Q.	-	-	0	50%
OTHER SECTOR(S) :									
18		Forestazione	Corpo Forestale dello Stato	2014	200.000	-	-	100	100%
19		Promozione del recupero delle Acque meteoriche	Sindaco di Sasso di Castalda	2018	50.000	-	-	0	80%
20		Raccolta Differenziata	Sindaco di Sasso di Castalda	2010	0	-	-	60	100%

Tab. 4.3. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile PAES - Comune di Sasso di Castalda

4.2 Schemi e fonti di finanziamento per la realizzazione del Piano

Fondi comunali

Il Comune di Sasso di Castalda già da diversi anni ha avviato una meticolosa procedura di risparmio che ha consentito di disporre di alcune risorse per realizzare diversi interventi di risparmio energetico. Sono un esempio la realizzazione di due impianti fotovoltaici (municipio e scuola elementare) e di un impianto microeolico. Grazie ai risparmi ottenuti con la raccolta differenziata e con la riqualificazione dell'illuminazione pubblica il comune di Sasso di Castalda è riuscito anche per il 2011 a chiudere il bilancio con una buona positività. Nei prossimi anni dunque e in mancanza di altre forme di finanziamento eventuali, il Comune di Sasso di Castalda intende proseguire su questa linea e destinare parte dei risparmi conseguiti alla riduzione dei consumi energetici comunali e all'incentivazione del risparmio energetico dei cittadini. Si prevede che almeno il 20% del presente piano sia finanziato da fondi comunali propri.

Finanziamenti da parte dei privati

A riguardo sono già stati previsti investimenti da parte di ESCO per la riqualificazione dell'illuminazione pubblica e lo saranno per la realizzazione di nuovi impianti micro-idroelettrici. Sono già stati siglati accordi con associazioni ambientaliste atte a valorizzare le questioni energetico-ambientale del territorio e a favorire l'ottenimento di altri finanziamenti. Si provvederà infine a favorire gli investimenti da parte dei cittadini realizzando politiche di incentivazione che permetteranno ai cittadini stessi di intercettare canali di finanziamenti comunali, regionali, nazionali ed europei, che di volta in volta saranno previsti per misure di risparmio energetico e/o produzione di energia da fonti rinnovabili. Si prevede così che almeno il 40% degli investimenti totali del presente piano energetico siano finanziati da privati mediante accordi, integrazioni alle incentivazioni, bandi di gara con ESCO e altre forme.

PIC casa sicura

Per le azioni riguardanti il centro storico sarà possibile utilizzare i fondi PIC, già sperimentati positivamente per il rifacimento di tetti e coperture negli anni passati. I PIC rientrano nel Programma Operativo Val d'Agri (POV) che è un istituto costituito nel 2003 con lo scopo di incentivare lo sviluppo e migliorare la qualità della vita dei paesi interessati dai proventi derivanti dalle royalties nell'area della Val d'Agri. Rientrano in tale obiettivo oltre trenta comuni. Da poco ne sono entrati a far parte altri cinque. I finanziamenti POV diretti ai comuni sono stati stanziati per dare attuazione alle tematiche:

- A.1 (riqualificazione dei centri urbani),
- A.2 (Architettura paesaggistica e ambientale),
- C.1 (Potenziamento infrastrutture sportive);
- C.5 (Servizio socio sanitari-assistenziali).

Si prevede che almeno il 5% del presente piano sia finanziato dai POV.

PIEAR

Al paragrafo 1.2.1 e successivi del PIEAR (Piano Energetico Ambientale Regionale) vengono chiariti gli obiettivi in termini di efficientamento del patrimonio pubblico e privato che la Regione intende promuovere negli anni a venire⁷.

Articolo 16 e Memorandum

Già più volte definito come "l'architrave del destino della Basilicata" l'utilizzo delle risorse del petrolio della regione rappresenta sicuramente una risorsa strategica per uscire da un periodo di recessione, in un tempo di crisi e in un mondo alla perenne ricerca di energie. Il Memorandum del petrolio (tante volte citato dagli organi di stampa) e l'articolo 16 del decreto Monti, possono essere la formulazione portatrice di un nuovo principio, che stabilisce per la prima volta in Italia che una parte della fiscalità che lo Stato incamererà per effetto dello sfruttamento di un giacimento petrolifero (e cioè di una risorsa del territorio) ritorni a quel territorio ma in infrastrutture, ricerca, innovazione, risparmio energetico e politiche per lo sviluppo. Quello che sembra essere

⁷ 1.2.1. Gli obiettivi del Piano.

L'intera programmazione relativa al comparto energetico ruota intorno a quattro macro-obiettivi:

1. riduzione dei consumi energetici e della bolletta energetica;
2. incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
3. incremento della produzione di energia termica da fonti rinnovabili;

4. creazione di un distretto energetico in Val d'Agri.

All'interno di ogni singolo macro-obiettivo, sono stati poi individuati dei sotto-obiettivi e gli strumenti necessari al loro conseguimento. Si prevede, infine, che il raggiungimento dei suddetti macro-obiettivi produrrà effetti positivi anche in relazione alla riduzione delle emissioni di gas clima-alteranti.

1.2.2. Riduzione dei consumi energetici e della bolletta energetica.

Il contenimento dei consumi energetici rappresenta uno degli obiettivi principali del PIEAR. La Regione intende conseguire, dati gli obiettivi fissati dall'UE e dal Governo italiano, un aumento dell'efficienza energetica che permetta, nell'anno 2020, una riduzione della domanda di energia per usi finali della Basilicata pari al 20% di quella prevista per tale periodo. Già a partire dal 1986, la Regione ha messo in campo risorse ed azioni finalizzate ad incentivare il risparmio energetico, contribuendo ad una maggiore sensibilizzazione alle tematiche dell'uso razionale dell'energia. In riferimento ai bandi regionali allo scopo emanati, i dati rilevati dal 2000 in poi possono essere considerati rappresentativi del risparmio energetico che si consegue annualmente per effetto della naturale tendenza del mercato energetico regionale ad una maggiore efficienza. Effettuando una proiezione al 2020, si arriva a valutare in 133 ktep il risparmio energetico prodotto nello stesso anno dalle iniziative spontanee del mercato, che rappresenta il 10% della domanda di energia per usi finali della Basilicata stimata al 2020. Va rilevato che il dato è certamente sottostimato, in quanto i dati relativi ai bandi regionali si riferiscono al solo comparto residenziale ed in parte al settore terziario (interventi sul patrimonio pubblico). Ciononostante, l'obiettivo della Regione resta fissato al conseguimento nel 2020 di un'ulteriore riduzione del 10% della domanda di energia per usi finali prevista per il medesimo anno, in modo da conseguire un risparmio energetico complessivo pari al 20%, in linea con il succitato obiettivo europeo. Le azioni previste dal Piano riguardano prevalentemente l'efficientamento del patrimonio edilizio pubblico e privato attraverso la concessione di contributi per la realizzazione di interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici effettuati da soggetti pubblici e da privati, nonché da interventi nel settore dei trasporti. Particolare attenzione sarà rivolta alla riduzione dei consumi di energia elettrica, incentivando l'impiego di lampade e sistemi di alimentazione efficienti, ed intervenendo sugli azionamenti elettrici, sull'efficienza dei motori elettrici e, più in generale, sugli usi elettrici in industria ed agricoltura. Sono anche contemplate la generazione e la cogenerazione distribuita, che, pur non contribuendo propriamente alla riduzione della domanda di energia per usi finali, permettono apprezzabili riduzioni dei consumi di energia primaria e dei costi energetici.

1.2.2.1. Efficientamento del patrimonio edilizio pubblico.

La Regione intende avviare e finanziare un processo di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico esistente, che sarà attuato, in sinergia con gli Enti locali, attraverso la concessione di contributi oltre che la costituzione di un catasto degli immobili classificati per destinazione d'uso e caratteristiche tipologiche e costruttive, al fine di definire specifici criteri e priorità di intervento per il miglioramento dell'efficienza energetica. Tali attività richiederanno la partecipazione delle comunità locali e la concertazione con gli Enti territoriali, anche allo scopo di favorire processi di pianificazione energetica basati sull'individuazione di strumenti e modalità innovativi, volti a sostenere ed incentivare l'utilizzo razionale dell'energia, la diffusione e diversificazione delle fonti rinnovabili e il miglioramento delle prestazioni energetiche degli immobili.

1.2.2.2. Efficientamento del patrimonio edilizio privato.

La Regione incentiverà l'adozione di standard elevati di efficienza energetica, sia per la realizzazione di nuovi edifici, sia per la ristrutturazione di quelli esistenti, anche attraverso la predisposizione di specifiche norme che potranno prevedere, ad es., bonus volumetrici o economici da riportare nei regolamenti e nei Piani strutturali comunali. Specifiche risorse finanziarie saranno destinate alla concessione di contributi per gli interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, oltre che a sostenere i costi necessari all'aggiornamento degli strumenti urbanistici.

un semplice numeretto⁸ di un normale decreto, potrebbe quindi diventare una delle più importanti iniziative per la Basilicata, paragonabili alle riforme agrarie del dopo guerra, portatrice di fonti economiche per lo sviluppo ecosostenibile della Regione. Si prevede che almeno il 35% degli investimenti totali del presente piano energetico siano finanziati da parte di futuri bandi derivanti dal citato articolo 16, memorandum, PIEAR regionale.

4.3 Tempi di realizzazione del piano

Il Comune di Sasso di Castalda è già da diversi anni impegnato nel monitoraggio dei consumi energetici e nella realizzazione di azioni atte a ridurre tali consumi. Nel corso degli anni a partire dal 2009 anno di riferimento per l'inventario delle emissioni sono state già promosse numerose azioni contenute in questo piano ed altre verranno realizzate seguendo un preciso e definito iter temporale:

- 2009 Inventario delle emissioni
- 2009 Installazione impianto microeolico
- 2009 C.E.A Legambiente,
- 2010 Inizio Raccolta differenziata "porta a porta"
- 2010 Impianto Fotovoltaico su Municipio
- 2010 Impianto Fotovoltaico su Scuola Media-Elementare
- 2011 Riqualficazione Illuminazione Pubblica
- 2012 Approvazione del PAES: Piano Energetico per l'Energia Sostenibile**
- 2013 Nuovo Piano regolatore con bonus per l'ecosostenibilità
- 2013 Realizzazione impianti micro-idroelettrici
- 2013 Valorizzazione della biodiversità
- 2014 Fotovoltaico su ogni tetto (fuori centro storico)
- 2014 Caldaia a condensazione in ogni casa (dentro centro storico)
- 2014 Corso autocostruzione solare termico per gruppi scout
- 2015 Impianti fotovoltaici su "casa di cura"
- 2015 Valorizzazione biomassa comunale "centrale a biomassa"
- 2016 Incentivo cappotti termici
- 2017 Impianto fotovoltaico su tetti area campeggio

⁸ Art. 16 del Decreto sulle Liberalizzazioni convertito nella legge n. 27/2012 (sviluppo di risorse energetiche e minerarie nazionali strategiche)

- Al fine di favorire nuovi investimenti di ricerca e sviluppo delle risorse energetiche nazionali strategiche di idrocarburi, garantendo maggiori entrate erariali per lo Stato, con decreto del Ministro dell'economia e delle finanze di concerto con il Ministro dello sviluppo economico, previa intesa sancita in sede di Conferenza Unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, da emanare entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono stabilite le modalità per individuare le effettive maggiori entrate e le modalità di destinazione di una quota di tali maggiori entrate per lo sviluppo di progetti infrastrutturali e occupazionali di crescita dei territori di insediamento degli impianti produttivi e dei territori limitrofi.
- Le attività di cui all'articolo 53 del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1979, n.886, sono svolte secondo le norme vigenti, le regole di buona tecnica di cui alla norma UNI 11366.

- 2017 Opere di forestazione
- 2018 Riqualificazione patrimonio comunale
- 2018 Impianto fotovoltaico su scuola materna
- 2019 Acquisti Verdi
- 2019 Incentivazione del recupero delle acque meteoriche
- 2020 Riduzione delle emissioni sui trasporti

4.4 Governance e Processo di Comunicazione del PAES

Il Comune di Sasso di Castalda, al fine di sviluppare, dare piena e corretta attuazione e monitorare adeguatamente il presente PAES, ha istituito un gruppo di lavoro che si riunirà periodicamente, con cadenza almeno annuale. Il gruppo di lavoro ha lo scopo di individuare la strategia d'azione, le priorità di intervento e le forme di finanziamento delle azioni definite nel PAES, nonché proporre modifiche allo stesso al fine di superare l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 20% al 2020. Il gruppo di lavoro è attualmente composto dall'assessore/consigliere all'ambiente, dal tecnico comunale, da un tecnico della Società Energetica Lucana, da un rappresentante di ogni associazione interessata e presente sul territorio (es. Legambiente, AVIS, ect.). Al gruppo di lavoro fornisce il suo contributo anche e soprattutto il sindaco del paese che coinvolge, se lo ritiene utile, anche altri soggetti esterni all'Amministrazione Comunale, che svolgono attività di supporto e consulenza specialistica. Il coordinamento del SEAP con gli altri enti istituzionali è demandato sempre alla Provincia di Potenza, in qualità di Struttura di Supporto per il Patto dei Sindaci; la Società Energetica Lucana SpA svolge il ruolo di supporto tecnico alla realizzazione del documento⁹.

Il gruppo di lavoro del PAES – Sasso di Castalda per l'anno 2012 è stato il seguente:

- Dr. Perrone Rocco (sindaco)
- Geom. Coronato Rocco (tecnico comunale)
- Ing. Coronato Antonio (assessore all'ambiente)
- Ing. Pepe Angelo (funzionario Società Energetica Lucana)
- Dr. Salerno Pasquale (funzionario Provincia di Potenza)

Nel corso degli anni successivi di implementazione e monitoraggio del PAES, l'Amministrazione Comunale, insieme alla Provincia di Potenza e alla Società Energetica Lucana SpA, cercherà di coinvolgere i cittadini e gli altri "stakeholders" sul tema del Patto dei Sindaci attraverso diversi altri canali di comunicazione:

- organizzazione di incontri, iniziative ed eventi;
- brochure e altro materiale divulgativo;
- corsi di formazione per tecnici e appassionati;
- pagina dedicata sul sito web.

⁹ La società Energetica Lucana è una società in "house" della Regione Basilicata. La sua mission è la valorizzazione e la gestione delle risorse e gli assets strategici messi a disposizione dall'azionista, ovvero dagli enti pubblici sub regionali e locali, per alimentare le politiche regionali di sviluppo sostenibile, nonché per implementare azioni finalizzate alla creazione di esternalità positive a favore delle comunità locali: cittadini, famiglie, imprese e istituzioni pubbliche. Coerentemente con questa mission, la Società Energetica Lucana valorizza le risorse naturali della Basilicata dal punto di vista energetico per perseguire l'autonomia energetica della Pubblica Amministrazione Lucana, concorrere alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e disporre di una produzione di energia elettrica aggiuntiva a basso costo da fonti non fossili da destinare alla riduzione dei costi dell'energia elettrica di cittadini, famiglie e imprese ecc.

4.5 Il monitoraggio del PAES e i gli indicatori di Sviluppo Sostenibile

Il processo di monitoraggio del Piano verrà coerentemente realizzato con quanto previsto dalle Linee Guida indicate dal Patto dei Sindaci: i firmatari del Patto si impegnano infatti a presentare un rapporto sullo stato dell'attuazione del PAES ogni due anni successivamente all'approvazione del Piano in modo da consentire di valutare se si è in grado di raggiungere gli obiettivi prefissati e, nel caso, adottare misure correttive coerenti. Al fine del monitoraggio del piano verranno utilizzati una serie di variabili quali possono essere ad esempio:

V1	Energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile	Kwhe
V2	Energia termica prodotta da fonte rinnovabile	KWht
V3	Energia elettrica risparmiata da uso razionale o efficientamento energetico	Kwhe
V4	Energia termica risparmiata da riqualificazione	KWht
V5	Quantità di acquisti verdi, ecologici, biologici, riciclati, di materiali ecocompatibili	Kg
V6	Volumi di acqua piovane recuperati	M3
V7	Massa di rifiuti riciclati	Kg
V8	Ettari di terreno riforestati	ha
V9	N° di ore di formazione ecologica sostenuta da persone	h
V10	N° di ore di lavoro effettuate nella green economy	h
V11	N° di ore di volontariato ecologico	h
V12	Km effettuati a piedi o bici o mezzi ecologici	km
V13	Risparmio di carburante effettuato	litri
V14	Quantità di alimenti autoprodotti, coltivati, km 0	Kg
V15	N° di prodotti non acquistati e dunque non sprecati	Kg
V16	Legna secca e altri materiali raccolti o autoprodotti e utilizzati per fini energetici	Kg

Tab. 4.2 – Variabili per monitoraggio PAES

Tutte queste variabili verranno monitorate mese per mese e i dati verranno conservati in un database creato ad hoc in modo da controllare il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Qualora nel corso degli anni vi sia una sostenibile deviazione dagli obiettivi prefissati l'amministrazione provvederà comunque a riallineare la ricerca del risultato, proponendo o nuove azioni o compensando la riduzione di CO2 mancante con il potenziamento di azioni già in essere e ritenute ottimali. Il monitoraggio pertanto risulterà essere una parte fondamentale per lo sviluppo del piano di azione e per questo tutti i dipartimenti e funzionari dell'amministrazione si impegneranno a ben collaborare fornendo in maniera efficiente, funzionale e periodica i dati a disposizione.

Risparmiare risorse, ad esempio, isolando termicamente le abitazioni, consegneranno un surplus di risorse libere (quelle risparmiate). A tale proposito la variabile V4 ad esempio segnalerà una decrescita dei consumi di gas. Questo aspetto è strettamente legato con il concetto teorico/filosofico di "decrecita" chiamata anche "decrecita felice" in opposizione ad ogni forma di spreco dell'attuale economia produttivistica. Per capire però quanto un paese come Sasso di Castalda sviluppa il benessere ecologico nel suo territorio non basterà considerare solo la variabile V4 (decrecita dei consumi di gas) ma servirà un "indicatore" che raccolga tutte le

variabili monitorate dal piano. Un tale indicatore ancora non esiste, ma se scoperto diventerebbe quell'indicatore della "Crescita Sostenibile" o "Sviluppo Sostenibile" che farebbe da "alter ego" al famoso PIL, l'indicatore del "benessere"¹⁰.

Il motivo per cui non esiste ancora un indicatore del benessere ecologico mentre esiste ed è riconosciuto da tutti quello del benessere economico potrebbe essere che mentre il PIL parla di denaro, una unità di misura universalmente e facilmente riconosciuta, quantificare quanto vale qualcosa di ecologico come ad esempio una camminata a piedi risulta problematico. Perciò partendo dalle variabili elencate e monitorate e con il fine di avere un indicatore del benessere ecologico un metodo potrebbe essere quello di assegnare ad ogni variabile un peso economico. Un'altra strada invece potrebbe essere quello di considerare le variabili in termini omogenei come azioni elementari assegnando ad esempio per ogni KWh, km percorso o ora di lavoro sostenuta una azione elementare. Alla fine di ogni anno un Comune produrrebbe N azioni ecologiche elementari, e questo indicatore potrebbe essere un utile strumento di confronto. Questa idea è in completo contrasto con il "senso comune" della società cosiddetta "moderna", che identifica la crescita del PIL con l'aumento del livello di vita. L'aggettivo "sostenibile" infatti allude anche alla proposta di organizzarsi collettivamente in modo che la diminuzione della produzione di merci e di energia non costituisca riduzione dei livelli di civiltà, e anzi risulti sostenibile da un punto di vista ecologico, sociale e civile. L'assunto principale è che le risorse naturali sono limitate e quindi non si può immaginare un sistema votato a una crescita infinita. Il miglioramento delle condizioni di vita deve quindi essere ottenuto senza aumentare il consumo di merci o di energia ma attraverso altre strade che conducano al miglioramento dei rapporti sociali, dei servizi collettivi anziché privati, della qualità ambientale¹¹. Senza questa logica assurda un cittadino "sassese" che va nel bosco e si carica un po' di legna secca a terra potrebbe essere calcolato in termini di crescita sostenibile, così come un pannello solare che riscalda acqua calda, mentre una centrale nucleare sarebbe valutata in maniera negativa invece che salutare utilizzando il PIL. Servirà dunque instaurare politiche che si affidano ai doni di tutto ciò che è gratuito il sole, il vento, i boschi, l'acqua, l'intelligenza, la creatività, l'educazione sostenibile, la laboriosità, la motivazione, anche la speranza.

* * *

¹⁰ Riconosciuta la critica dell'indicatore economico del benessere PIL, puramente quantitativo e non qualitativo, sono sorti una serie di indicatori per comprendere meglio la società, utili a pianificare politiche più adeguate alla qualità della vita. Nel 1972 il sovrano del Bhutan conia il Gross national happiness per misurare la qualità della vita e il progresso sociale. Nel 1994 un'istituzione canadese, Redefining Progress, ha realizzato il Genuine Progress Indicator (GPI). La fondazione ENI Enrico Mattei col WWF, ha realizzato un indicatore macroeconomico denominato RIBES (Ricostruzione di un Indice di Benessere Economico Sostenibile). La New Economics Foundation, nel luglio del 2006, presenta l'Happy Planet Index (HPI). L'HPI combina l'impatto ambientale con il benessere umano per misurare l'efficienza ambientale con cui, paese per paese, le persone vivono una vita lunga e felice. Un buon indicatore ecologico aggregato di qualità delle acque fluviali è l'Indice biotico esteso (IBE). Un altro indice di sostenibilità ambientale è l'Impronta ecologica. Il 27 dicembre 2010 l'ISTAT comunica che sarà avviato un "Gruppo di indirizzo sulla misura del progresso della società italiana" per sviluppare un approccio multidimensionale del "benessere equo e sostenibile" (Bes).

¹¹ Baumann che parlava di decrescita faceva un esempio: "Se si fa un incidente in macchina l'economia ci guadagna. I medici lavorano. I fornitori di medicina ci guadagnano così come i suoi meccanici. Se lei invece entra nel cortile del vicino e gli dà una mano a tagliare la siepe compie un gesto quasi antipatriottico perché la nazione non cresce. Questo è il tipo di economia rilanciata all'infinito finora."

Capitolo 5

Impianti Eolici

(Vista della Pala Eolica 50 KW installata a Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
1	Installazione pala micro eolico	Assessore all'Ambiente	2009	180.000	-	75	31	100%

5.1 I pionieri del microeolico

Se c'è in effetti un'immagine che meglio rappresenta la voglia di energia pulita questa è certamente la pala di un aerogeneratore eolico. Simbolo e paradigma della green economy, dell'affermarsi di una via "alta" dello sviluppo che sappia incorporare e valorizzare una crescita sostenibile e compatibile con le risorse finite del pianeta, la turbina eolica prefigura una ridefinizione dei rapporti che collegano l'uomo con l'ambiente, il paesaggio, le fonti di energia, la società, l'economia, il consumo, la cultura.

Pertanto, realizzare un tale impianto è sintomo di maturità e obiettività sociale che pone fine al nichilismo economico dell'industria, che lancia un'amministrazione su un sentiero innovativo e moralmente accettabile, che dà visibilità e riscuote successo. Capita, invece, a volte, che gli apprezzabili gesti pionieristici di avventurose amministrazioni si scontrano con la realtà della natura e della tecnologia: un aerogeneratore eolico si scontra con la resistenza dei suoi cuscinetti, il vento che dovrebbe spingere le sue pale rimane fermo dietro a piante ed arbusti. Allora bisognerà ridimensionare i MWh di produzione elettrica troppo velocemente calcolati e cercare di riallineare un progetto alle sue più alte pretese

In Basilicata la pala eolica da 50 KW installata a Sasso di Castalda è il primo esempio di microeolico tripala installato in regione. Basterebbe questo a decretare già un successo. In realtà un primo sopralluogo tecnico "superpartes" effettuato dalla Società Energetica Lucana nel luglio del 2011 mette in evidenza alcune criticità da rianalizzare. In seguito infatti a scarsi valori di producibilità riscontrati mediante le fatturazioni del GSE l'Amministrazione Comunale di Sasso di Castalda si rivolge alla SEL SPA con il fine di valutare possibili anomalie esistenti o quantomeno capire la situazione reale. Il risultato dello studio, diventato poi una breve relazione di cui riportiamo la sintesi qui di seguito, ha un esito abbastanza categorico se così vogliamo definirlo in quanto punta il dito su probabili disattenzioni che sicuramente compromettono la redditività dell'investimento. In particolare nella relazione poi fornita alla municipalità vengono sintetizzati i seguenti aspetti:

1.Orografia. *La pala è posta in sommità di un crinale, risulta ben esposta quando la direzione dei venti proviene da Nord e Nord-Ovest, risulta chiusa invece in direzione Sud Sud-Est. L'orografia del territorio, in base alle sue caratteristiche, sembra ricondurre ad un'area agricola con presenza limitata di ostacoli (in particolare nell'area SUD) con classe di rugosità 1.5 e con coefficiente di scabrezza pari a 0.055. Quest'affermazione è sicuramente preventiva quando si prova a stimare ventosità a quote diverse con il modello logaritmico in direzione Nord, ma risulterà sicuramente efficace nelle direzioni dei venti provenienti da SUD, SUD-EST. In quest'ultimo caso la presenza di alberi ed arbusti di vario tipo e dimensione, potrebbero influire negativamente con le stime di ventosità.*

2.Anemometria. *Mancano fin qui dati di ventosità da campagna anemometrica. Ci sembra pertanto che l'interpretazione di ventosità data dalle sole mappe del vento (ipotesi di una velocità media superiore a 5 m/s) per la quota considerata siano sicuramente insufficienti a garantire la bontà di un investimento di diverse*

decine di migliaia di euro. Come già affermato in fase di sopralluogo (al fine di chiarire questo aspetto), la progettazione eolica effettuata nel sito "sassese" è simile a quella del progetto di una casa in cui si omette un'accurata indagine geologica.

3.Sensoristica a disposizione. Sono presenti sulla pala, oggetto del sopralluogo 2 anemometri a coppe di cui uno posto in sommità della pala, dove viene posizionata la navicella (24 metri), ed un altro posizionato ad una quota di 2-3 metri. L'anemometro in sommità è guasto, pertanto la pala negli ultimi mesi provvede a funzionare facendo riferimento all'anemometro posto in basso. Ciò potrebbe, salvo avviso contrario, falsare il buon funzionamento della pala che si troverebbe a non funzionare quando le ventosità a 24 metri è maggiore delle velocità di cut-in, ed invece a fare funzionare pericolosamente la pala quando la velocità in sommità è maggiore di quella di cut-off. Resta comunque il fatto che un tale funzionamento con anemometro ausiliario posto a 2-3 metri non ottimizza il rendimento della pala e dovrebbe essere perlomeno solo provvisorio e temporaneo (qualche giorno) in quanto potrebbe con forte ventosità anche compromettere l'integrità della pala stessa e dei suoi componenti.

4.Errorri su pannello di controllo. Sul display del pannello di controllo posto nella cabina sotto la pala appaiono numerosi codici di errori. Non è stato fornito il libretto di uso e manutenzione che è indispensabile in questi casi per analizzare il tipo di codice e potere risalire a possibili cause di malfunzionamento.

5.Aerodinamica della pala. Dal sopralluogo effettuato risulta evidente che la pala subisce comportamenti anomali che possono essere dovuti agli errori evidenziati sul pannello di controllo, al fatto che l'anemometro di riferimento è posto ad un'altezza diversa da quello della navicella, ad un errore di installazione delle pale nella fase di messa in opera. In quest'ultima fase infatti è noto che la cattiva angolazione della palettatura può compromettere i rendimenti ed il buon funzionamento della macchina eolica. Bisognerebbe, una volta eliminati gli errori sul pannello di controllo, ed in accordo con i dati progettuali sull'aerodinamicità delle pale, fare una verifica in tale senso.

6.Curva di Potenza della macchina. La curva di potenza proposta dal costruttore è in linea con le curve di potenza proposte da altri fornitori di macchine eoliche. La pala dovrebbe già entrare in produzione per velocità di circa 3 m/s e dovrebbe raggiungere la potenza nominale a velocità di circa 13 m/s. Mancano, però, dati relativi alla certificazione di tale curva: ciò fa sì che la curva di potenza risulta essere non certificata. Il tecnico comunale di Sasso di Castalda tramite indagine fotografica, sul pannello di controllo dell'aerogeneratore, attesta un'anomalia di lettura di tale curva. In particolare il tecnico attesta che a fronte di una ventosità di 12.5 m/s si hanno 17 KW prodotti invece che 48 KW come indicato dalla curva di potenza fornita dal costruttore. Una volta ristabilite le condizioni di buon funzionamento serve una verifica in tale senso.

7. Acquisizione dati. Dall'analisi effettuata risulta essere fondamentale il reperimento dei dati di ventosità prodotti dall'anemometro posto in sommità in tutta la sua storia. Su nostra richiesta ci è stato fornito un dato di velocità media giornaliera. Questo dato di velocità media giornaliera non risulta efficace in quanto è noto che, per lo studio di ventosità, il dato necessario è la curva distribuzione di probabilità di Weibull che si ottiene con medie di velocità a bassa frequenza (10 minuti in genere) su tutto l'arco giornaliero. Per il proseguo dell'attività non risulteranno quindi utili dati di velocità medie giornaliere ma bensì servirà una curva di velocità giornaliera.

Dalla relazione sembra quindi emergere, oltre che problemi di funzionamento, una possibile cattiva ubicazione dell'aerogeneratore certamente non confermata dalla superficiale valutazione anemologica in fase progettuale, che per un investimento di diverse migliaia di euro andrebbe cautelativamente condotta. A tale

riguardo ricordiamo che una semplice analisi anemologica su palo da 20 metri costerebbe all'incirca 3-400 euro e permetterebbe di carpire informazioni ottimali al fine di avere un'ottimizzazione dell'investimento.

* * *

5.2 Manutenzione Programmata dell'Aerogeneratore

Dalla relazione della Società Energetica Lucana appaiono dunque evidenti problemi di funzionamento, confermati da una manutenzione programmata effettuata in Dicembre del 2011 in seguito dalla ditta realizzatrice dell'opera, e di cui riportiamo la sintesi:

Facendo seguito alla comunicazione del 27.09.2011, su presunte anomalie di funzionamento, ed ai rapporti telefonici intercorsi con l'Amministrazione Comunale, la società produttrice dell'aerogeneratore fa il punto della situazione:

Il 5 dicembre 2010 i ns. tecnici della ditta XXXXX si recano sul sito. Trovano l'anemometro guasto e pure la scheda analogica del PLC. Vista l'impossibilità di salire sulla navetta per cause meteorologiche, hanno provveduto a installare un secondo anemometro tre metri sopra la cabina elettrica, e hanno realizzato le relative modifiche di cablaggio per poter comandare a distanza (in teleassistenza) l'uso dell'anemometro sulla navetta o, in caso di guasto di questo, abilitare il secondo anemometro montato sopra la cabina.

Nelle giornate di venerdì 11 e mercoledì 23 Novembre 2011 i tecnici della ditta XXXXX vengono incaricati di sostituire l'anemometro posto sulla navetta, con quello inviatovi il 21/02/2011 e di eseguire un intervento di manutenzione ordinaria e programmata con ingrassaggio delle parti mobili come richiesto da Manuale e riportato nelle foto seguenti.

Dopo gli interventi di sostituzione e manutenzione, la curva di produzione di corrente è rientrata nel range di lavoro previsti Viene inviato il grafico con i dati rilevati nelle giornate dal 12 al 16 Dicembre 2011.

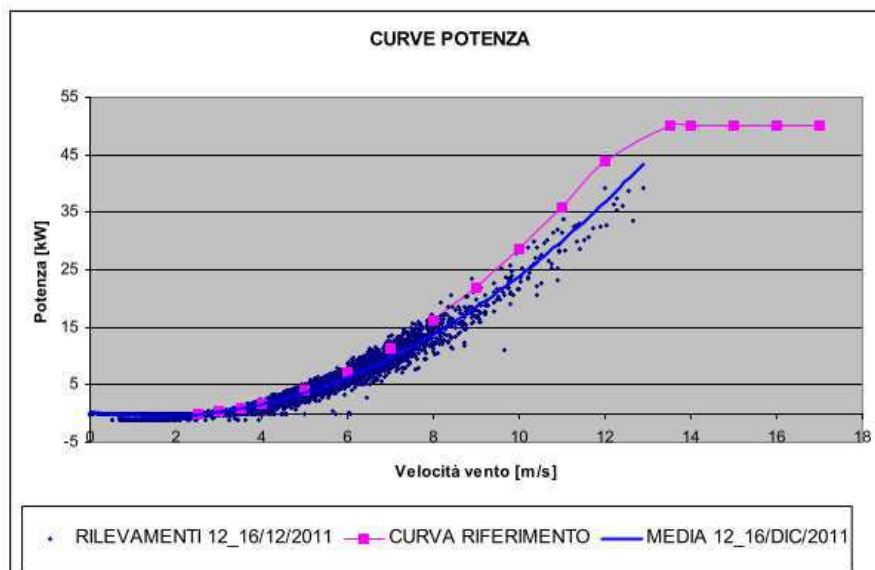


Fig.. 5.1 – Curva di Potenza Aerogeneratore Sasso di Castalda dopo manutenzione

Il riallineamento della curva di potenza reale con quella di progetto sicuramente porterà benefici in termini di produzione annua anche se solo le future letture dei ricavi dovuti all'incentivo della tariffa onnicomprensiva spiegheranno meglio tale contributo. Con il fine però di fare diventare questo primo microeolico lucano un "caso studio" atto poi a creare le premesse per l'installazione ottimale di nuovi aerogeneratori, si cercherà in questo lavoro sinteticamente di descrivere alcune problematiche legate al funzionamento della piccola turbina eolica "sassese. Successivamente si cercherà di proporre un'ulteriore azione correttiva all'azione iniziale, con il fine di ristabilire i giusti livelli di producibilità prefissati.

5.3 La scelta del sito e l'analisi anemologica

I luoghi ventosi ideali per l'utilizzo dell'energia eolica presentano aspetti geografici simili: situati su crinali che quasi sempre coincidono con i confini amministrativi o su pianori in leggero declivio, si distinguono per analoghe caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali. La direzione e l'intensità del vento e le curve della "vena fluida" della massa d'aria che definisce lo spazio vuoto ricco di energia disegnano una mappa che si intreccia con quella geografica e topografica, che evoca nelle sue tracce il racconto di un paesaggio, stratificazione di eventi naturali e artificiali, di storia dell'uomo, di miti, di leggende. È possibile allora strutturare un impianto eolico riappropriandosi di un concetto più vasto di energia associata al vento, utilizzando le tracce topografiche, gli antichi percorsi, esaltando gli elementi paesaggistici, facendo emergere gli aspetti simbolici e i culti arcaici, giocando con il movimento e l'intensità delle correnti d'aria, con la vegetazione, con i suoni, modulando le caratteristiche percettive (visive e sonore) prodotte dagli stessi aerogeneratori. Detto questo sembrerebbe quindi che un crinale fosse sufficiente a garantire una buona produzione eolica, tesi che molto spesso potrebbe essere rafforzata dalla presenza di n stazioni anemometriche delle più diverse società operanti nel settore.

Ed è proprio questo che sembra essersi inscenato a Sasso di Castalda: la restrizione delle aree dovute alla presenza del parco della Val d'Agri insieme alla presenza nell'area di installazione di numerosi siti anemologici coadiuvati dalla presenza di un buon crinale riconosciuto per la sua fama di ventosità, hanno decretato le condizioni sufficienti a riconoscere la fattibilità di un investimento di circa 180.000 euro.



Fig.. 5.2 – Indicazioni su Google Earth dei possibili siti eolici

Per poter fare una stima realistica della produzione energetica annua di un generatore eolico invece servirebbe fare ulteriori considerazioni, servirebbe incrociare la curva di potenza della macchina con i dati relativi alle caratteristiche reali e specifiche del vento. Le caratteristiche di vento più macchina saranno capaci insieme di dirci quanta energia produrremmo.

In assenza di studi anemologici sul sito prescelto per l'installazione, spesso si fa riferimento a un dato di velocità media annua del vento calcolato in metri al secondo (m/s). Il dato di velocità media annua, misurato a diverse altezze dal livello del suolo o del mare, è rintracciabile in tutti gli atlanti eolici (Atlaeolico).

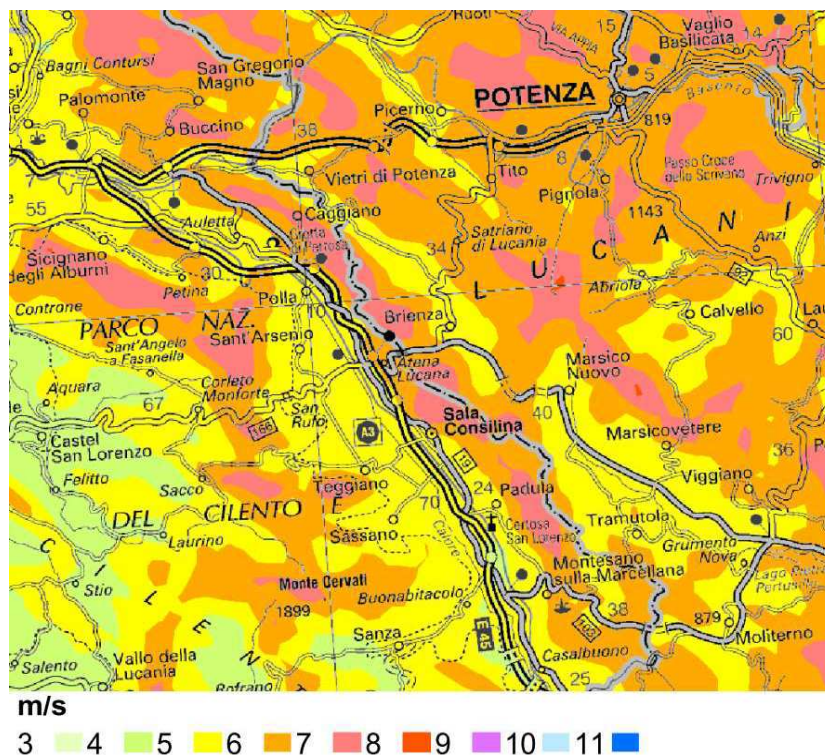


Fig.. 5.3 – Ventosità dell'area del Potentino - Atlante del vento

La velocità media annua è un parametro utile, ma preso da solo può risultare insufficiente: zone geografiche con venti dalle caratteristiche molto diverse possono avere valori simili di velocità media del vento. Ciò che a noi occorre è conoscere le diverse velocità del vento che insieme formano la media, per individuare quelle percentualmente più frequenti. In altre parole, bisogna conoscere la distribuzione della frequenza della velocità dei venti, possibilmente su un arco temporale di almeno un anno. Serve, dunque, un "analisi aemologica" che dia la così detta distribuzione di Weibull del vento, unica informazione che permette di dire con sicurezza quanto la nostra macchina produrrà.

5.4 Il tipo di turbina e la curva di potenza

L'aerogeneratore (questo straordinario oggetto tecnologico in movimento e dall'accurato design) può far parte a pieno titolo dell'estetica del "paesaggio del vento"; la sua valenza segnaletica può essere utilizzata come un formidabile strumento di riconoscibilità dei luoghi. Ora serve capire cosa è in grado di dare!

Ogni aerogeneratore ha una propria caratteristica curva di potenza. La curva di potenza di una macchina eolica mostra il rapporto tra la velocità del vento e la potenza elettrica istantanea erogata dal generatore. Per l'aerogeneratore fornito a Sasso di Castalda la curva di potenza presente sulla brochure della società (curva di progetto) è la seguente:



Fig.. 5.4 – Curva di Potenza Aerogeneratore Sasso di Castalda

La soglia minima (cut-in wind speed) di velocità del vento richiesta per l'avvio della turbina è in questo caso di circa 3 m/s. La velocità nominale (rated wind speed), cioè la velocità del vento nella quale la macchina raggiunge la potenza nominale di targa, è pari a 11 m/s. La potenza erogata rimane costante sul valore nominale fino al raggiungimento della soglia massima (cut-out wind speed) di velocità del vento, che nel caso di questa turbina è realisticamente localizzata in 25 m/s. Oltrepassata la soglia massima tollerata, l'aerogeneratore si mette in sicurezza e interrompe la produzione di elettricità, per evitare il rischio di danneggiamenti.

La prima problematica dell'aerogeneratore "sassese" è che tale curva non è certificata. In effetti non vi è praticamente alcuna garanzia della rispondenza tra la potenza prodotta e quella di progetto. La seconda problematica emerge invece da un confronto tra due curve di potenza, quella dell'aerogeneratore sassese e quello di un'altra macchina anche se di differente potenza nominale; confronto realizzato dal dipartimento di studi aerospaziali dell'Università Federico II di Napoli, a cui il comune di Sasso di Castalda ha chiesto parere in merito alla bontà della macchina, illustra una scarsa performance dell'aerogeneratore sassese a basse velocità del vento.

Si riportano di seguito le curve di potenza dei due aerogeneratori considerati. Le curve riportate sono relative alla quota di 1137 m sul livello del mare:

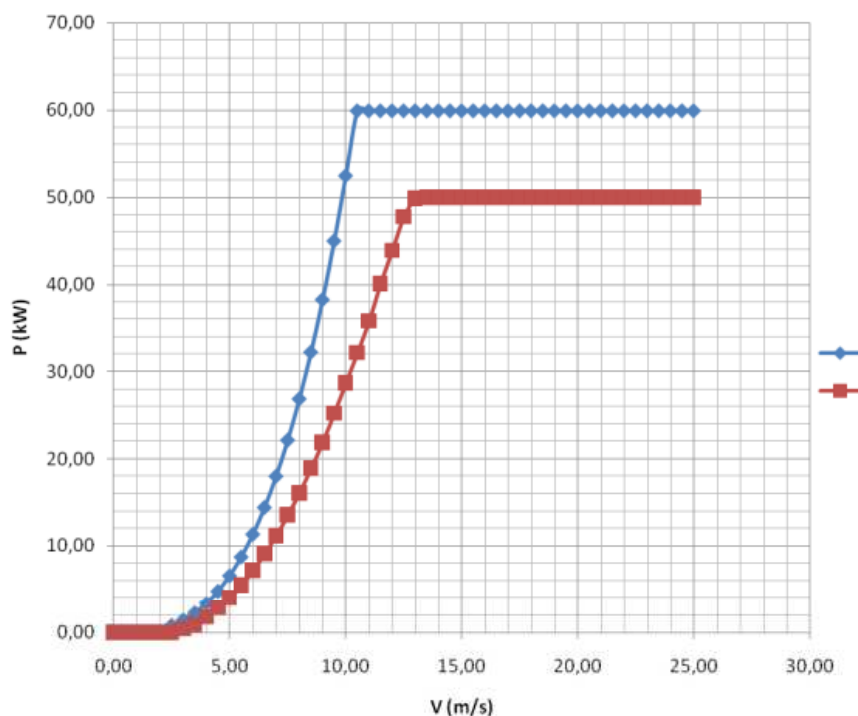


Fig.. 5.5 – Confronto tra Curve di Potenza Aerogeneratore Sasso di Castalda

A partire dalle curve di potenza si possono ricavare le caratteristiche di produzione delle turbine considerate in diverse condizioni di ventosità del sito di installazione.

In particolare, si assume che l'intensità del vento segua la distribuzione di Weibull e si considerano tre velocità del vento medie $V_m = 4 - 4.5 - 5$ m/s ed un fattore di forma pari a $k=2$:

a) Confronto delle produzioni annue

	V_m	4 m/s		4.5 m/s		5 m/s		
		E_a	H_e	E_a	H_e	E_a	H_e	
Energia annua	E_a	55153	32097	76798	45405	101178	60747	kWh
Ore equivalenti	H_e	919	642	1280	908	1686	1215	h
Ricavo (0.3 €/kWh)	Y	16546	9629	23039	13621	30353	18224	€

b) Incrementi

	V_m	4 m/s		4.5 m/s		5 m/s	
		Δ	$\Delta\%$	Δ	$\Delta\%$	Δ	$\Delta\%$
Energia annua	E_a (kWh)	23056	41.80%	31394	40.88%	40431	39.96%
Ricavo (0.3 €/kWh)	Y (€)	6917		9418		12129	

Tab. 5.1 – Confronto tra produzioni annue diversi aerogeneratori

5.5 Action Plan per l'efficiamento dell'Aerogeneratore

In conclusione vale la pena fare un apprezzamento all'amministrazione di Sasso di Castalda sia per la volontà di installare nel suo territorio il primo microeolico regionale, sia per l'ostinazione nel ricercare quelle condizioni di producibilità promesse nella fase iniziale.

Di contro però resta, alla luce delle problematiche illustrate, ancora qualcosa da fare per risolvere una situazione inaspettata e che non garantisce ancora il soddisfacimento economico dell'investimento e solo parzialmente il soddisfacimento di carattere ambientale (si riuscirà a stento nelle condizioni attuali a soddisfare ¼ delle aspettative in termini di riduzione della CO2).

Per trasformare pertanto un problema in opportunità verrà in futuro implementato il seguente action plan:

- Individuazione di un tecnico locale che monitori e ottimizza il funzionamento del turbogeneratore, eventualmente formato dalla società che ha venduto la pala;
- Monitoraggio mensile della curva di potenza dell'aerogeneratore;
- Misura anemologica in loco per capire l'effettiva ventosità del sito attuale;
- Il monitoraggio anemologico di una nuova posizione per valutare lo spostamento della macchina (o anche eventualmente una nuova installazione).
- Condivisione a livello regionale, tramite sito internet ad hoc, della producibilità in atto, con spiegazione dei limiti, errori, problematiche e vantaggi riscontrati al fine di farne un caso-studio atto a migliorare le future installazioni similari.

In sostanza l'impianto eolico installato nel 2010 funzionante in maniera ottimale dovrà produrre almeno 75.000 KWh anno per un risparmio di CO2 pari ad almeno 31 tonnellate anno.

* * *

Capitolo 6

Valorizzazione della biomassa comunale

(Sentiero in Faggeta – Comune di Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
2	Realizzazione centrale a biomassa	Sindaco di Sasso di Castalda	2015	500'000	0* [700]	175	75	50%

6.1 Analisi SWOT

Realizzare una centrale a biomassa in un piccolo paese con una inesistente valenza industriale e commerciale può essere un evento allarmante. La resistenza difensiva al cambiamento, che si esprime in quelle aree dell' "osso" appenninico meridionale" che subisce, più che vivere in maniera attiva e da protagoniste, i processi di modernizzazione dell'economia e della società: luoghi oggi interessati da processi di invecchiamento, spopolamento, perdita di identità, sembrano porre sotto minaccia la tenuta della comunità locale. Sono i luoghi in genere dove è prevalente il "rancore" verso chi e verso ciò che determina discontinuità e innovazione.

L'obiettivo importante è pertanto, in una fase di studio preliminare, un'analisi per quanto possibile accurata dei rischi e delle opportunità locali legate alla presenza di una centrale a cogenerazione (produzione combinata di energia termica ed elettrica) derivante dalla gassificazione o combustione della biomassa legnosa e da scarti forestali e agricoli. Questo con il fine di chiarire al meglio le reali opportunità in termini di benefici che tale scelta può comportare. Per fare questo è necessario condurre uno studio approfondito delle tecnologie possibili, dei vantaggi ambientali, economici e locali, e della fattibilità dell'intervento.

Al fine di avere un quadro abbastanza semplice su cui prendere una decisione ci si è avvalso di un'analisi SWOT dell'intervento al fine di fare emergere le criticità e i vantaggi di tale operazione¹². L'area di intervento da considerare è stata già individuata da parte dell'amministrazione ed è posta al di fuori del centro abitato e del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano, in località Cerasa dove l'amministrazione ha già installato un impianto eolico.



Fig.. 6.1 – Ubicazione prevista per un eventuale insediamento di una centrale a biomassa

¹² L'analisi SWOT, conosciuta anche come Matrice SWOT, è uno strumento di pianificazione strategica usato per valutare i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un progetto o in un'impresa o in ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo deve prendere una decisione per raggiungere un obiettivo.

La scelta strategica dell'area individuata in contrada Cerasa¹³ permette all'amministrazione di minimizzare le problematiche legate alle possibili emissioni degli impianti, di contro però questo non permette alla centrale di asservire i numerosi energivori termici comunali posti a non meno di 2 km. A riguardo una rete di teleriscaldamento sarebbe economicamente svantaggiosa visto il costo a km del teleriscaldamento e visto anche l'entità esigua dell'energia termica che si andrà a produrre, entità legata alla disponibilità annua del legname proveniente dal piano di taglio dei boschi comunali.

La matrice SWOT riguardo alla scelta del tipo di impianto da fonte rinnovabile, di seguito riportata, è ripartita in quattro quadranti, che rappresentano rispettivamente i quattro fattori oggetto dell'analisi.

Punti di forza	Punti di debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • Vocazione forestale del comune • Impianto a fonte rinnovabile che permette una riduzione delle emissioni di CO₂ • Incentivo economico sulla produzione di energia elettrica (tariffa omnicomprensiva) • Disponibilità economica del comune per l'investimento • Utilizzo di manodopera locale sia per la fase di approvvigionamento che per la fase di gestione e manutenzione dell'impianto • Permette lo smaltimento di tutti i prodotti agricoli forestali di scarto bruciati in modo incontrollato 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessità di individuare e riorganizzare in modo mirato le politiche di sfruttamento della risorsa boschiva in modo da garantire un approvvigionamento costante della materia prima (consorzi, cooperative, ecc.) • Ridotta presenza di aziende specializzate nella produzione forestale e morfologia accidentata del territorio che rende particolarmente onerosa e difficoltosa la gestione e l'approvvigionamento della biomassa forestale • Scarsa disponibilità di strumenti per la conoscenza e il controllo delle centrali e delle loro emissioni • Difficoltà di gestione della centrale in merito all'individuazione di maestranze e agli orari di esercizio (h24) • Rischio di non valorizzare al meglio l'energia termica prodotta dalla centrale a causa della sua locazione fuori dal centro abitato
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • La cura delle superficie boschive indotta favorisce la protezione dei suoli dai fenomeni erosivi • Valorizzazione di superficie boschive anche di privati in tendenziale aumento a seguito dell'abbandono di aree agricole e pascoli 	<ul style="list-style-type: none"> • Protesta dei cittadini a causa di possibili emissioni inquinanti • Approvvigionamento di legna inefficace per garantire il regime produttivo nominale • Alcune centrali a biomasse prevedono lo smaltimento di taluni sostanze difficili da smaltire o comunque con uno smaltimento costoso

¹³ Per arrivare a località Cerasa in Sasso di Castalda si può seguire quella che una volta veniva chiamata la via del grano. Risalite le viuzze del centro storico, ci immettiamo su quella che un tempo era la principale via di collegamento tra il paese e la montagna. All'altezza del Calvario scorgiamo sulla sinistra un'ampia collina recintata: oggi è l'Oasi del Cervo, ed è possibile ammirarvi splendidi esemplari di ungulati, qui riprodottisi. Un tempo, nei mesi di luglio e agosto, quanti avevano mietuto il grano nelle zone circostanti portavano lì, sulle piazzole comunali (aie) che ancora si scorgono, i covoni (gregne) di grano e procedevano alla trebbiatura, che avveniva, in una prima fase, con l'ausilio di una grossa pietra trainata da animali con cui si schiacciavano i covoni sciolti e disseminati sull'aia. Per la definitiva separazione del grano dalla paglia (ventilazione) si sfruttava la corrente d'aria che solitamente risaliva dal vallone. In assenza di vento, per la ventilazione bisognava attendere il giorno successivo o, in caso di luna piena, l'immane brezza notturna. Raccolto in sacchi da cinquanta chili, periodicamente, con l'ausilio dei muli, si portava il grano al mulino per farne farina. La strada era la stessa che andiamo ora a percorrere, in direzione del torrente San Michele....(Fonte: Opuscolo Sentiero Frassati)

<ul style="list-style-type: none"> • Previsione di aumento di incentivi comunitari per la produzione elettrica da cogenerazione • Impatto positivo sulla richiesta di manodopera locale • Rallentamento dello sviluppo e diffusione di altre fonti energetiche concorrenti nel territorio (solare, idrico, eolico) aventi la stessa capacità produttiva in termini di KWh/anno 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemi di continuità di esercizio di alcuni tipi di centrali
--	---

La potenzialità produttiva e l'elevato valore economico della biomassa proveniente dai boschi, rende improrogabile una sua corretta gestione. Dall'analisi SWOT emerge dunque l'esigenza di promuovere tutte quelle azioni che possano favorire certamente l'incremento di biomassa disponibile, la sicurezza dell'approvvigionamento ma anche la sostenibilità economica ed ecologica di tale azione.

L'obiettivo primario dell'amministrazione dovrebbe essere definire la filiera dedicata all'approvvigionamento nominale richiesto dall'impianto. In particolare, l'amministrazione potrebbe pensare di :

- aumentare la disponibilità della biomassa forestale su base locale nel rispetto delle esigenze ambientali e paesaggistiche del territorio ottimizzando il piano forestale di taglio e dando anche la possibilità ai privati di inserirsi nella fornitura;
- favorire la creazione di iniziative di filiera nel comune;
- valorizzare l'impiego dei sottoprodotti agricoli e forestali (paglia, vinacee, pulizia del sottobosco) che altrimenti verrebbero liberamente bruciati;
- migliorare la competitività in termini di prezzo della biomassa locale;
- favorire la formazione/informazione degli operatori forestali.

6.2 Piano Forestale Sassese e problema dell'approvvigionamento

Il principale nodo da sciogliere prima di effettuare una valutazione economica di un impianto a biomassa legnosa è la costituzione della filiera corta cioè l'identificazione del soggetto che materialmente raccoglie la biomassa presente nel territorio comunale, la trasporta e la lavora.

Attualmente la ripresa programmata per i boschi comunali sassesi si aggira intorno ai 1.500 mc./anno pari a ca. 15.000 quintali quindi per quanto riguarda l'impianto ideale si potrebbe pensare inizialmente di orientare la scelta verso un impianto di 200 KW a gassificazione che costa all'incirca 600.000 euro. Il comune di Sasso di Castalda sarebbe un po' al di sotto del fabbisogno ma si potrebbe sicuramente integrare in futuro tale resa con una nuova pianificazione forestale. Nelle more l'impianto dovrebbe funzionare a regime inferiore alle sue capacità (tra l'altro la differenza di costo tra un impianto da 100KW ed uno da 200 risulta essere in genere non proporzionale). L'impianto richiede circa 20.000 quintali di massa all'anno con un tenore di umidità standard del 50 % che dovrebbe poi essere cippata ed essiccata per portare l'umidità al 25 % ed ottenere circa 15.000 quintali di legna che consentirebbero un funzionamento annuo di ca. 6.000 ore con un fabbisogno di ca. 2,5 q.li/ora.

L'approvvigionamento della biomassa dovrebbe derivare principalmente dai boschi comunali non è escluso tuttavia che si possano prendere in gestione superfici boscate di privati o avviare discorsi di collaborazione

con comuni limitrofi. L'impianto richiede una superficie di ca. 1 ha ben collegata con la rete viaria e prossimo ad una cabina elettrica, che ben si adatta a quella già considerata (contrada Cerasa).

Il business plan di un tale impianto prevedrebbe un onere per combustibile di circa 150.000 euro/anno e, quindi, una remunerazione della massa fresca di ca. 6 euro/q.le a cui si aggiungono i costi per la cippatura e per l'essiccazione (ca. 40.000 euro).

Il comune potrebbe incentivare la costituzione di una cooperativa locale di giovani boscaioli ai quali affidare il lavoro forestale (magari si potrebbe fare anche qualche corso di formazione) oppure costituire una società in house che gestirebbe l'intera filiera. 3 € per la raccolta - 3 € per la materia prima - 3 € per il guadagno dell'operatore è in genere il costo totale per la raccolta, lavorazione e trasporto biomassa, pari a un totale di circa 9 € / quintale di biomassa (umidità < 50%). Il vantaggio della municipalità è il costo intrinsecamente nullo della materia prima se proveniente da boschi comunali.

Ciò rende economicamente fattibile la filiera in quanto nei 6 euro/quintale risulterebbero compensate le spese per taglio, allestimento e trasporto della massa (compreso un piccolo margine che potrebbe andare al Comune a copertura delle spese gestionali).

Rimodulando come anticipato la gestione boschiva alle esigenze dell'impianto si potrebbe pensare di destinare la taglio superfici più piccole ed agire secondo schemi di prelievo mirati, in modo da ridurre il disturbo ecologico e l'impatto sul paesaggio. Diventerebbe importante anche realizzare la fase di raccolta con politiche comunali che favoriscano l'abbattimento dei costi: il contadino che brucia gli scarti in loco (rischio incendi, combustione non controllata) deve essere incentivato a portare la biomassa all'impianto¹⁴.

In sintesi l'approvvigionamento dovrebbe essere preferibilmente locale, in modo da massimizzare i vantaggi ambientali dell'utilizzo delle biomasse, costituiti dal fatto che esse presentano emissioni nulle di anidride carbonica (la quota prodotta nei processi di combustione viene assorbita dalla biomassa durante il ciclo vitale). La fonte di approvvigionamento locale che sarà tenuta in maggior conto è il materiale di scarto proveniente dalla gestione del bosco e dalla manutenzione degli alvei e il legno forestale. In particolare l'utilizzo a fini energetici del legno proveniente dal bosco potrebbe trasformarsi anche in un sostegno indiretto ai lavori di miglioramento e manutenzione dei lotti forestali circostanti con ricadute positive relativamente alla salvaguardia del territorio. Con una gestione dell'Ente Pubblico, bisogna considerare la possibilità di forme di contratti decennali con i consorzi che dovrebbero nascere per gestire la manutenzione forestale: in conclusione fondamentale sarà capire nella fase iniziale che la variazione dei prezzi della biomassa negli anni incide notevolmente nella sostenibilità finanziaria dell'intervento.

6.3 Tecnologie per produrre energia elettrica a partire dalla biomassa

Le possibilità di sfruttamento del contenuto energetico delle biomasse possono essere diversi, ma ci limiteremo ad elencare le tecnologie senza entrare nel dettaglio. In particolare esistono due grosse famiglie: con e senza gassificazione. Diciamo subito che la gassificazione/pirolisi comporta il vantaggio di avere un rendimento elettrico elevato, soprattutto se si utilizzano motori alternativi; le controindicazioni sono però numerose ed importanti: i processi di purificazione del biogas non sono ancora affidabili, il processo necessita preferibilmente di materiale essiccato, in caso di utilizzo di materiale umido, la produzione di energia termica da destinare alla rete di teleriscaldamento è estremamente esigua, tutti gli impianti attualmente esistenti hanno grandissimi problemi di gestione, con conseguenti costi elevati e non programmabili. Per i motivi sopra

¹⁴ Storicamente a Sasso di Castalda viene utilizzata una particolare unità di misura per la legna da ardere: "la canna". La "canna sassese" corrisponde all'incirca a 4 mc (4.25 metri di lunghezza, 1.06 metri di altezza, 0.9 metri di larghezza) pari all'incirca a 20 quintali di faggio oppure 24 quintali di quercia. Quando a Sasso di Castalda era ancora forte la presenza di animali da lavoro quali asino e mulo la quantità di legname veniva anche misurato a soma di asino (da 50 a 100 kg) e a soma di mulo o di cavallo (da 130 kg a 150 kg).

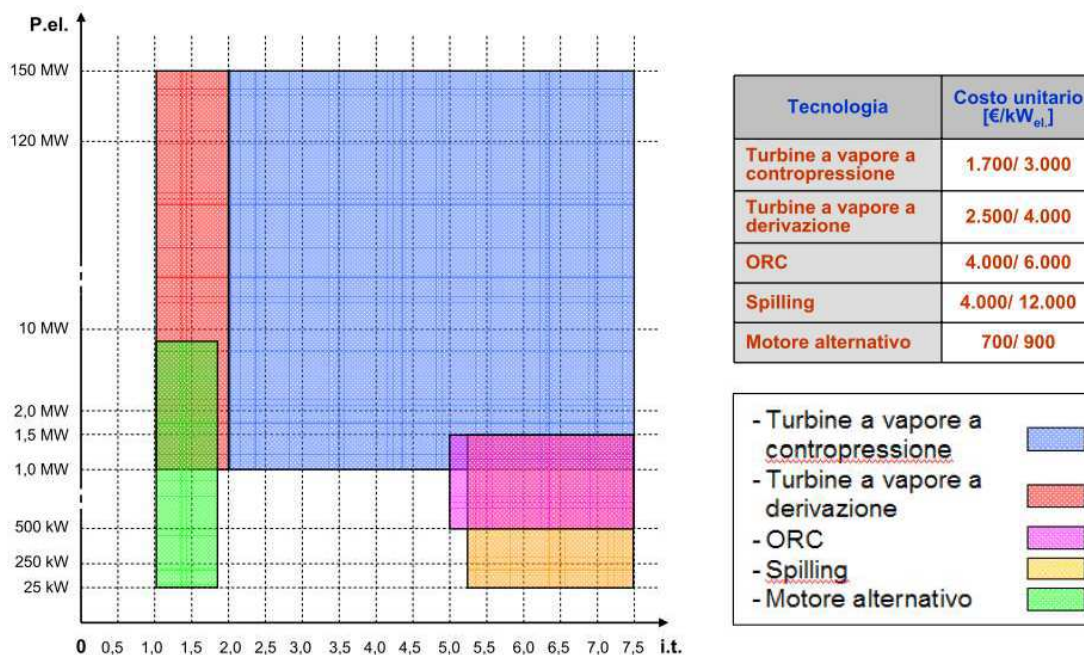
riportati, la soluzione impiantistica che prevede l'utilizzo di un pirolizzatore non si considera, ad oggi, sufficientemente affidabile anche se esistono alcuni progetti pilota¹⁵.

Le tecnologie senza gassificazione si dividono in impianti ad olio diatermico con turbogeneratore ORC (Organic Rankine Cycle) e con impianti a vapore (turbine e motori). Nelle tabelle seguenti si possono analizzare i criteri che portano alla scelta di tali centrali: da queste si evidenzia che per potere raggiungere una buona redditività dell'investimento servono centrali dell'ordine di 1 MW, centrali dal grosso impatto ambientale.

¹⁵ L'impianto di Castel d'Aiano è sicuramente uno degli impianti a gassificazione più innovativi a livello europeo. L'impianto è stato realizzato in una zona isolata e relativamente distante dalle scuole a cui asserva, all'interno di un'area verde sul retro del complesso scolastico. La centrale di cogenerazione è stata realizzata in un ambiente alberato senza alterare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche, dimostrando in questo modo la possibilità di inserire tali sistemi anche in zone destinate a verde con un minimo impatto ambientale ed in assoluta sicurezza. Dai calcoli eseguiti a partire dai valori di consumo stagionale di metano delle scuole è emerso la necessità di un sistema che fornisca circa 140 kW termici utili, in funzione di questo valore si è poi calcolato il volume di accumulo necessario per garantire il fabbisogno energetico degli edifici riscaldati. La taglia ottimale prevista in fase preliminare è stata di 200 kW termici, con due serbatoi di accumulo di 3.000 litri ciascuno, che sono in grado di immagazzinare calore sotto forma di acqua calda alla temperatura di 75 °C ed erogarla per coprire il picco di richiesta del mattino. Il sistema così previsto è risultato sufficiente a garantire il calore richiesto; considerando anche che è necessario cedere calore a bassa temperatura alle scuole durante la notte, facendo assumere all'edificio la funzione di volano termico per non richiedere troppa energia al mattino. Per fare questo la pompa della piccola rete di teleriscaldamento ha dovuto lavorare un numero di ore annue piuttosto elevato, al fine di diminuire i consumi energetici si è quindi previsto l'utilizzo di una pompa a controllo elettronico e caratteristiche delle tubazioni interrate tali per cui siano minime le perdite di carico. In queste condizioni di funzionamento la potenza elettrica erogata è di 35 kW al netto degli autoconsumi e viene ceduta direttamente alla rete elettrica in bassa tensione. L'impianto funziona in continuo senza necessità di supervisione e controllo in loco da parte di personale specializzato, ma necessiterà di una manutenzione programmata circa ogni 4.000 ore di lavoro. Le ceneri sono prelevate automaticamente da una coclea e depositate in un apposito contenitore, in questo modo la presenza di personale potrà essere limitata ad una sola ora la settimana per un controllo generale dei dispositivi di sicurezza e per svuotare il contenitore delle ceneri. Per l'approvvigionamento della biomassa con Potenza di 200 kW (140 kWt – 35 kWe) per ogni kg di biomassa solida con umidità al 50% si producono 2,1 kWh. Per una centrale con Potenza 200 kW, con circa 5000 ore di funzionamento, si ottengono:

$$140 \text{ kWt} * 5000 \text{ h} = 700.000 \text{ kWh} = 700 \text{ MWht}$$
$$35 \text{ kWe} * 5000 \text{ h} = 175.000 \text{ kWh} = 175 \text{ MWhe}$$

Per ottenere questa produzione termica ed elettrica bisogna bruciare circa 416.000 Kg di legna all'anno (420 tonnellate annue di biomassa con umidità inferiore al 50%), circa 85 kg all'ora. La centrale di Castel d'Aiano è sicuramente un impianto da prendere a modello qualora si decida di realizzare una centrale a biomassa a gassificazione.



	Spilling	ORC	Turbina a vapore
Rendimento elettrico a pieno carico	8-20%	18-20%	15-30%
Rendimento termico	70-80%	75-80%	0-60%
Rendimento complessivo	90-95%	95-97%	30-90%
Range	25 – 1.500 kW	450 – 1.500 kW	1.000 – 150.000 kW
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • semplicità • affidabilità • rendimento elettrico abbastanza costante ai carichi parziali 	<ul style="list-style-type: none"> • assenza di vapore acqueo, semplificazione tecnologica e burocratica • bassa manutenzione • trasportabile in container • rendimento elettrico costante ai carichi parziali • funzionamento automatizzato e controllabile in remoto • elevata affidabilità 	<ul style="list-style-type: none"> • elevata affidabilità di esercizio; • elevato numero di ore di utilizzo dell'impianto; • moderati oneri di manutenzione; • Costi di investimento relativamente bassi.
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • altissimo costo d'investimento • utilizzo di vapore acqueo • per la gestione è richiesto personale patentato • rendimento condizionato dalla pressione di immissione del vapore 	<ul style="list-style-type: none"> • alto costo dell'investimento • necessità di avere una caldaia con circuito ad olio diatermico; • smaltimento dell'olio diatermico esausto. 	<ul style="list-style-type: none"> • sensibile riduzione del rendimento ai carichi parziali; • impianto complesso; • scarsa flessibilità a seguire le variazioni di carico per la gestione è richiesto personale patentato e il presidio dell'impianto in continuo; • taglie minime molto grandi per impianti di cogenerazione • Spesso richiedono caldaie "fuori serie"

Fig. 5.2 – Criteri per la scelta di un impianto a cogenerazione

Qualora si proponessero, per motivi di contenimento di costi di realizzazione, impianti di potenza più elevata, ad esempio 20 MWe anche su due linee parallele, l'approvvigionamento deve fare ricorso a mercati molto ricchi di risorse di residui dell'industria del legno (importazione, con trasporti via mare da

migliaia di chilometri di distanza). Ne è una dimostrazione il caso della Centrale di Stigliano il cui approvvigionamento ipotizzato, in tonnellate, suddiviso per luogo di provenienza e percentuali è il seguente¹⁶:

Luogo	t/anno*	%
Puglia	70.000	35
Calabria	40.000	20
Ghana	50.000	25
Croazia	40.000	20

Tab. 6.1 – Approvvigionamento di legname delle centrale di Stigliano (MT)

6.4 Il problema della valorizzazione dell'energia termica di centrali a biomassa

¹⁶ Sulla base dell'esperienza della centrale di Stigliano (20 MW) è possibile riferire alcune considerazioni che evidenziano sia i vantaggi che i limiti dell'utilizzo di impianti a biomassa legnosa per produrre energia elettrica; ciò anche in relazione alle principali interferenze ambientali, utili per un approfondimento degli indirizzi di politica energetico ambientale in questo settore delle energie rinnovabili. Tali considerazioni sono riferibili essenzialmente ai seguenti punti:

- la potenzialità dell'impianto e il consumo di combustibile;
- la scelta dei siti;
- le tecnologie proposte;
- l'accettabilità sociale.

Un sistema di produzione di energia elettrica ha come obiettivo la realizzazione di cicli termodinamici ad elevato rendimento al più basso costo di investimento e di esercizio, tenendo anche conto degli incentivi esistenti. Anche con l'utilizzo di biomassa legnosa si tende a proporre impianti che abbiano una potenza elettrica superiore almeno a 10 MWe (molto piccola se si confronta con i moderni impianti turbogas in ciclo combinato da circa 400 MWe) per limitare il costo di impianto per unità di potenza a limiti accettabili. Anche il rendimento termodinamico, per questa tipologia di impianti è molto basso, intorno al 25%, comportando di conseguenza una forte richiesta di legna, stimabile per una centrale da 10 MWe in circa 100.000–120.000 t/a (con un contenuto medio di umidità intorno al 35%).

L'approvvigionamento di tali quantitativi non è sempre agevole, specie in un territorio ristretto quale può essere quello relativo ad una provincia italiana, per cui bisogna ricorrere a trasporti di media e lunga distanza. In sostanza il basso potere calorifico del legno 2500 – 3000 kcal/kg comporta grandi quantitativi di combustibile per produrre una unità di energia (kWh) rispetto ai combustibili fossili. Gli sviluppi tecnologici per attenuare i limiti sopradetti vanno verso la direzione degli impianti con gassificazione del legno in ciclo combinato (IGCC) o verso gli impianti di co-combustione dove il combustibile base è il carbone, al quale si aggiunge la biomassa, ma non si prevedono risultati a breve anche per la relativa abbondanza di gas naturale.

I limiti suddetti portano a considerare la scelta della produzione di energia elettrica con biomassa legnosa solo in contesti di elevata produzione di residui forestali a distanze di approvvigionamento intorno ai 100 km dalla centrale. Se i contesti produttivi sono diversi (per produzione, orografia, infrastrutture ecc.) l'utilizzo della biomassa legnosa è più opportuno orientarlo alla produzione di calore locale e vapore per eventuali realtà produttive del sito. Ciò in una logica integrata di assetto e continua sorveglianza produttiva e protettiva (biomassa, attività ludiche, prevenzione incendi) del territorio. Nel caso esaminato la scelta del sito di localizzazione degli impianti a biomassa legnosa non ha seguito una logica di carattere tecnico in grado di rispondere alle esigenze sia ambientali che produttive. È stata invece percorsa la strada della ricerca del sito sulla base della disponibilità di alcune amministrazioni pubbliche interessate ad inserire sistemi produttivi sul proprio territorio.

La soluzione inoltre mostra il limite di un contesto di approvvigionamento del combustibile troppo ristretto rispetto alle necessità legate alla potenza proposta. Si richiede una importazione di legname via nave da paesi africani per circa il 50% delle necessità, il limite della scelta del sito a circa 200 km di distanza dal porto utile più vicino, appare alquanto discutibile, soprattutto perché innesca un sistema di trasporti su strada (porto - centrale) abbastanza consistente. In definitiva la scelta dei siti di realizzazione di centrali a biomassa legnosa deve essere effettuata soprattutto in relazione alla loro centralità rispetto ad un bacino di approvvigionamento di combustibile, che diventa pertanto anche l'elemento limitante della potenza da proporre, in una logica di integrazione delle attività produttive di tale bacino con le necessità di gestione del territorio ivi compreso.

Le amministrazioni locali¹⁷ non sono riuscite ad implementare processi di sviluppo dalla valorizzazione delle strutture turistiche e perciò pensare che questo avvenga tramite la gestione di risorse energetiche è ancora più difficile. D'altra parte oggi, anche se lo volessero, non dispongono (e disporranno sempre meno) di strumenti operativi. La legge italiana – a seguito di una interpretazione molto drastica e violenta di orientamenti dell'UE assai meno vincolanti – impone loro di dimettere entro breve le imprese controllate o partecipate, per affidarle a gestioni private e a processi di aggregazione che le allontanano sempre più dal territorio, dalle sue esigenze e, soprattutto, dalle sue possibilità di un controllo diretto da parte degli utenti/cittadini. Perciò pensare di valorizzare l'energia termica prodotta da una centrale a biomassa tramite una serra, un'impresa agricola o artigianale, una fungaia, una fabbrica di carbonella con controllo dell'amministrazione diventa oggi impraticabile. Occorrerebbe, invece, che nei territori di loro competenze agli enti locali venga restituita la possibilità, nella massima trasparenza di fronte ai propri amministrati, di fare impresa, di promuovere accordi che garantiscono mercato a chi impegna in produzioni che corrispondono ad un disegno condiviso, di sostenere lo sviluppo locale delle energie rinnovabili. All'inizio del Novecento, per fornire alla parte meno privilegiata dei propri amministrati elettricità, acqua, gas, fognature, trasporto, e poi anche gestione dei rifiuti, sanità, assistenza, cultura, le amministrazioni a guida socialista o democratica del nostro Paese avevano fondato le imprese "municipalizzate" che potevano controllare direttamente grazie alla copertura di una legge nazionale voluta da Giolitti. Quel sistema di imprese pubbliche – molto presente al Centro-Nord e assai meno nel Mezzogiorno –, che ora l'art. 15 del D.L. 135/08 (cosiddetto Decreto Ronchi, che ha modificato l'art. 23 bis della Legge 133/08) impone di smantellare, è stato fatto in gran parte degenerare dal clientelismo. Nei casi in cui queste imprese pubbliche sono già state privatizzate, il cambiamento di proprietà non sembra aver apportato alcun miglioramento agli utenti, mentre ha contribuito comunque non poco ad alimentare una nuova ondata di "finanziarizzazione" dell'economia e l'"esternalizzazione" dei servizi, affidati a subappalti fondati sullo sfruttamento intensivo del lavoro. Le forme dell'intervento dei municipi nell'economia devono sicuramente cambiare. La trasparenza di tutte le operazioni effettuate, il coinvolgimento della cittadinanza attiva nella gestione ne devono diventare vincoli ineludibili, perché sono l'unico presidio nei confronti delle degenerazioni clientelari, che aprono poi le porte alle infiltrazioni e al controllo anche della malavita.

Il terreno agricolo che per un breve periodo ove è stato visto come bene anticiclico o bene rifugio, ora sembra tornare alla ribalta e diventa un'opportunità d'investimento produttivo con possibilità di ritorni interessanti. Un bell'esempio che potrebbe collegare l'idea di un investimento produttivo su terreno agricolo e nello stesso tempo valorizzare l'energia termica prodotta da una centrale a biomassa posta nelle sue vicinanze può essere quella della realizzazione di una serra. Servirebbe realizzare così come avviene per i GAT¹⁸, un gruppo di acquisto di quote di serra. Sotto serra potrebbero essere coltivate prodotti difficilmente coltivabili in un'area montana come quella di Sasso di Castalda, ad esempio: fragole, kiwi, fiori, ecc..

6.5 Scenari Possibili

Alla luce di tale considerazione si procederà ad una breve analisi di possibili scenari al fine di valorizzare la risorsa legna del Comune di Sasso di Castalda.

A Sasso di Castalda e, più in generale, in Basilicata, il settore foresta-legno con l'uso delle biomasse per fini energetici costituisce un'interessante opportunità di crescita. La risorsa bosco ha delle potenzialità ancora scarsamente valorizzate, il fabbisogno di legna da ardere fa registrare negli ultimi anni una generale ripresa

¹⁷ Tratto da "Energia Eolica e Sviluppo Locale - RSE Spa"

¹⁸ GAT è acronimo di Gruppi di Acquisto Terreni, ovvero un gruppo di persone che decidono di mettersi insieme, con un numero di quote più o meno paritario per acquistare un appezzamento di terra.

del mercato, in seguito all'aumento dei prezzi dei derivati del petrolio oltre che alla diffusione dell'agriturismo, al maggiore utilizzo di forni a legna nel campo della ristorazione, alla diffusione di caminetti anche nelle case in città.

A fronte di una crescita del segmento produttivo (imprese boschive e delle utilizzazioni), non si riscontrano, di fatto, crescite nei segmenti della trasformazione, anello della filiera da potenziare. Dunque il primo passo è sicuramente la creazione/individuazione di una filiera ad hoc. Fatto questo primo passo il successivo è quello di decidere di investire in una nuova sfida: una sfida che valorizzi una risorsa primaria del territorio, ma che come tutte comporta l'assumersi rischi e responsabilità di talune scelte¹⁹.

SCENARIO N.1

Centrale a gassificazione tipo Castel d'Aiano con produzione combinata di elettricità e energia termica con motore Sterling a combustione esterna. Potenza nominale di circa 200 KW. La biomassa legnosa e gli scarti forestali vengono dapprima convertiti in cippato. L'energia termica verrà utilizzata per produrre carbonella. Un impianto a biomassa che produce solo energia elettrica (e non produce calore) non è sostenibile economicamente perché il combustibile ha un prezzo elevato (al di sotto di 5 € si può considerare anche la sola produzione di energia elettrica). Bisogna capire la questione della *filiera corta* (produzione di biomassa in un raggio 70 Km dall'impianto) per impianti al di sotto di 1 Mw²⁰.

In definitiva anche se il modello di Castel d'Aiano verrà preso come modello di riferimento meritando un'approfondita indagine in loco, la gassificazione della biomassa ancora non è una tecnologia del tutto affidabile: le problematiche ben note connesse a questa tecnologia quindi risultano tuttora irrisolte (capacità di funzionamento continuo, residui, emissioni, redditività). Bisogna purificare il syngas prodotto dalla gassificazione dalle sostanze nocive (catrami, solidi) che possono procurare rotture nei motori. Elevato numero di ore di manutenzione; Elevati costi di manutenzione; Residui: ceneri con/senza carbone; reflue dal processo di pulizia. Bisogna considerare anche i costi di smaltimento delle ceneri, catrame e reflui a consistenza oleosa come rifiuti speciali, in discariche autorizzate. Per un impianto gestito da un ente pubblico è importante essere consapevoli dei rischi elevati di rotture e manutenzioni che comportano ore di funzionamento in meno. Questo per adesso però rimarrà lo scenario più plausibile.

SCENARIO N.2

Si considera un impianto a vapore con motore stirling. (Rendimenti molto bassi). Si considera la sola produzione di energia elettrica (tariffa omnicomprensiva). Il teleriscaldamento è troppo costoso e si hanno troppe perdite di calore per un impianto di 200 kW. La biomassa lavorata e portata all'impianto non deve costare al di sopra di 5 €. Si potrebbe allora considerare un impianto a vapore (piccole dimensioni per un minor impatto ambientale) oppure un impianto ad olio diatermico (ORC) che però ha un costo maggiore ma anche un ciclo di vita ed un rendimento maggiore rispetto all'impianto a vapore. In questo caso l'esperienza di grandi centrali come quella di Stigliano di grandi dimensioni insegna che anche se non economicamente troppo vantaggiose è meglio valutare la realizzabilità di centrali piccole di poche decine/centinaie di KW.

SCENARIO N.3

¹⁹ Nell'area Camastra-Alto-Sauro, nel comune di Calvello, sono state realizzate esperienze dimostrative sull'impiego di biomasse di origine forestale: una struttura di raccolta e cippatura della biomassa, un impianto di pelletizzazione di biomasse lignocellulosiche e due impianti termici dimostrativi alimentati, rispettivamente, a cippato (220 KW di potenza) e a pellets (25 KW di potenza) che forniscono energia a locali pubblici.

²⁰ È eliminato il concetto di filiera corta sotto 1 MW

Il Comune Sasso di Castalda sostituisce le caldaie dei maggiori energivori comunali con caldaie a cippato²¹. Il cippato viene prodotto localmente e l'impianto gestito dall'amministrazione. La biomassa legnosa cippata proviene dai boschi comunali. In questo caso si opterebbe quindi per non produrre energia elettrica.

6.6 Altre azioni atte a valorizzare l'uso di biomassa locale e comunale

Promozione della raccolta di ramaglia, cimali e legna morta

Il P.A.F (Piano di Assestamento Forestale) disciplina anche la raccolta di ramaglia, cimali e legna morta nei fondi di proprietà comunale. In particolare la ramaglia ed i cimali sono costituiti da legna, anche fresca, senza alcun ancoraggio con la ceppaia avente diametro pari o inferiore a cm. 10 e giacente al suolo per cause naturali ovvero derivante da operazioni di allestimento del legname sul letto di caduta. La legna morta invece è costituita da alberi in piedi non più vitali per cause o da legna secca o marcescente giacente al suolo avente diametro anche superiore a 10 cm.

Gli interessati alla raccolta di ramaglia cimali o legna morta presenti nei terreni di proprietà comunale possono presentare apposita domanda al Comune, entro il 30 marzo dell'anno corrente, indicando la zona di raccolta, la quantità presumibile, le vie e le modalità di accesso ed i mezzi di esbosco. In caso di più istanze interessanti la stessa zona il Comune formula una graduatoria dei richiedenti e autorizza gli aventi diritto. L'autorizzazione è comprensiva della facoltà di accedere al lotto con veicoli anche a motore secondo i percorsi esistenti. La raccolta non potrà protrarsi oltre il 15 giugno dell'anno corrente. Nella formulazione della graduatoria, viene data precedenza ai residenti e a coloro che, avendo richiesto l'assegnazione di una partita in precedenza, non l'hanno ottenuta per eccesso di domande rispetto alla disponibilità. Nel caso di residui legnosi derivanti da utilizzazione boschiva in corso occorrerà l'assenso della ditta aggiudicataria del lotto la quale, tuttavia, non sarà sollevata dagli obblighi contrattuali in merito alle operazioni di pulizia delle tagliate. Le operazioni di accumulo della cimaglia e della ramaglia e della legna morta dovranno avvenire evitando di ostruire sentieri, strade, mulattiere e piste di esbosco onde consentire a tutti i beneficiari di poter accedere e poi di poter asportare per tali vie, le partite loro assegnate. Le partite che non saranno asportate dal bosco entro i termini assegnati, potranno essere riassegnate ad altro richiedente in graduatoria.

A fronte di incentivare la raccolta di suddetta biomassa legnosa l'amministrazione potrà in futuro allargare l'orizzonte temporale sia per le domande che per la raccolta. Inoltre un'opera di informazione e comunicazione verrà effettuata. Si ricorda in merito che il coefficiente di conversione tCO₂/MWh è nettamente a favore della biomassa rispetto ad altri combustibili.

Forno a legna comunale

Con il molteplice fine di:

- aumentare l'uso della biomassa legnosa comunale;
- restaurare le vecchie tradizioni e incentivare la socializzazione nella comunità;

²¹ Le caldaie a cippato sono grandi caldaie a caricamento automatico che utilizzano un combustibile economico come il cippato, un macinato di legno (cioè legno sminuzzato) che occupa circa tre volte lo spazio occupato dal pellet o dai bricchetti. Pertanto, le caldaie a cippato sono economiche, ma richiedono strutture di stoccaggio di minimo 100 m³ raggiungibili da mezzi dotati di cassone ribaltabile. Pertanto, sono ideali per chi ha consumi termici medi o grandi, ovvero per il riscaldamento di complessi residenziali, aziende agricole, serre, segherie, agriturismo, alberghi, industrie, scuole, centri sportivi, edifici pubblici, etc., nonché per le reti di riscaldamento regionali a breve distanza (teleriscaldamento). Le caldaie a cippato, inoltre, possono bruciare anche pellet o altri residui vegetali secchi opportunamente lavorati. Sono disponibili con potenze nominali da pochi kW fino a oltre 300 kW termici, ed hanno rendimenti anche superiori al 90%, comparabili con le prestazioni delle migliori caldaie a gas.

- dare la possibilità di eliminare durante le operazioni di ristrutturazioni delle vecchie abitazioni, soprattutto del centro storico, i numerosi forni a legna (permettendo così un aumento dei mq di superficie disponibile e un miglioramento della qualità energetica dell'abitazione),

L'amministrazione di Sasso di Castalda è orientata in futuro a realizzare un "forno a legna comunale" che sarà alimentato da legna proveniente dal piano di taglio forestale dei boschi di proprietà comunale. Alla popolazione sarà elargito il libero uso del forno, previa prenotazione e pagamento di una quota simbolica per ogni effettivo uso.

* * *

Capitolo 7

Impianti Fotovoltaici Comunali

(tipologia di Impianto fotovoltaico con moduli a triangolo installato a Sasso di Castalda : Fonte SELETTRA)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
3	Installazione impianti fotovoltaici su strutture comunali	Assessore all'Ambiente	2010	300'000	-	130	55	100%

7.1 Caratteristiche degli Impianti Fotovoltaici Comunali

Oggetto della presente azione è la realizzazione di una serie di impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica nazionale, a servizio dei consumi di energia elettrica delle utenze del Comune di Sasso di Castalda.

Gli impianti già realizzati sono stati installati sulle coperture rispettivamente dell'edificio sede dell'Amministrazione Comunale in via Roma n. 2 e dell'edificio sede della Scuola Elementare "E. D'Aquino" e

Media Statale in C.da Giardino n. 9 così come prescritti dal progetto preliminare approvato con

Deliberazione della Giunta Comunale di Sasso di Castalda n. 53 del 5 luglio 2010, nonché elementi di miglioramento della potenza fotovoltaica installata e servizi aggiuntivi per la gestione e manutenzione degli impianti. Gli impianti potenzialmente da realizzare sono quelli ubicati sulla scuola materna, sulla struttura dell'area campeggio di "Madonna del Sasso" e sulla nuova "Casa di cura".

Gli edifici già oggetti di installazioni sono situati nel centro urbano del Comune di Sasso di Castalda. Entrambi presentano porzioni di superfici di tetto a falda con ottima esposizione rispetto al Sud geografico e, pertanto, risultano ottimali per l'installazioni di moduli fotovoltaici.

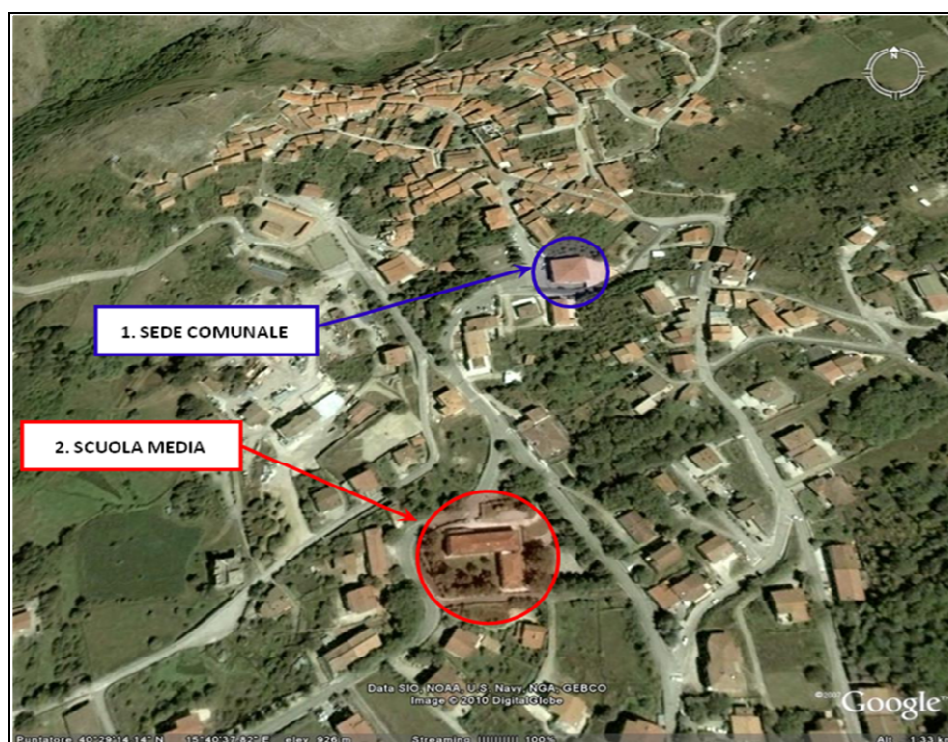


Fig. 7.1 : Localizzazione delle installazioni di impianti FV Comunali già effettuati – Sasso di Castalda

Gli impianti fotovoltaici realizzati sono destinati a produrre energia elettrica per soddisfare i consumi di tutte le utenze comunali ai sensi della Deliberazione ARG/elt 74/08 (TISP), come modificata e integrata dalla Deliberazione 9 dicembre 2009 - ARG/elt 186/09. Così come descritto nel capitolo del baseline inventory (BEI) gli edifici della sede comunale e la scuola media contribuiscono per una quota di oltre il 50% al fabbisogno complessivo comunale. Ne consegue che una parte rilevante dell'energia fotovoltaica prodotta potrà essere consumata istantaneamente sul posto (e valorizzata economicamente con un valore pari a quello di acquisto), mentre la restante parte sarà iniettata nella rete elettrica per il tramite dei rispettivi punti di scambio (e valorizzata economicamente con un valore pari al prezzo zonale medio di vendita).

UTENZA	POTENZA CONTRATTUALE	CONSUMO	COSTO UNITARIO	COSTO DELLA BOLLETTA
	kW	kWh/anno	€/kWh, con IVA	€, con IVA
Sede comunale	15	16.727	0,227	3.790,5
Scuola media	10	6.771	0,257	1.736,8
MEDIA PONDERATA	-	-	0,235	-
TOTALE	25	23.498	-	5.527,2

Tab. 7.1. Dati relativi al costo dell' Energia Elettrica per le utenze interessate dalle installazioni fotovoltaiche.

La scelta della taglia degli impianti è il frutto, oltre che delle somme poste a base d'asta, di un compromesso tra diverse esigenze:

- produrre una quantità di energia necessaria a soddisfare i consumi delle utenze comunali;
- massimizzare l'utilizzo delle superficie con esposizione ottimale, per massimizzare la produzione di energia e la resa economica;
- realizzare impianti di potenza \leq a 20 kWp per evitare gli oneri amministrativi ed economici delle pratiche di "officina elettrica" e per accedere alle migliori condizioni offerte dall'incentivo in Conto Energia, massimizzando la redditività dell'investimento;
- minimizzare gli effetti indesiderati d'impatto visivo.

Il tetto a falda delle sede comunale ha una forma piramidale e, pertanto, presenta in pianta quattro porzioni di forma triangolare con diversa esposizione. La porzione di tetto scelta per l'installazione ha una superficie di circa 130 mq, con esposizione:

Impianto sede comunale	
Angolo di Azimuth	$\leq 3^\circ$
Angolo di Tilt	15°

Tab. 7.2 – Caratteristiche di Azimuth e Tilt dell'impianto FV del Municipio – Comune di Sasso di Castalda

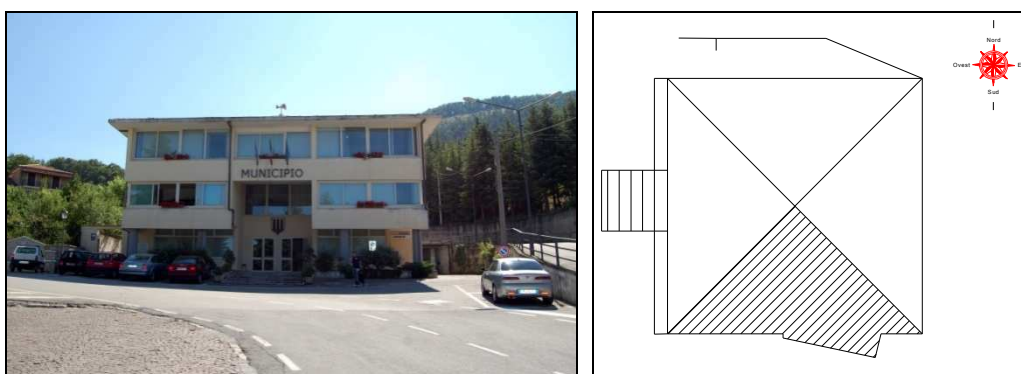


Fig. 7.2 : Edificio sede comunale – Comune di Sasso di Castalda

L'impianto sarà realizzato con particolari moduli di forma quadrata e triangolare in modo da sfruttare al massimo la migliore superficie a disposizione, ottenendo, al contempo, una lay-out d'impianto che si inserisce in modo armonico nell'edificio assecondandone le linee e la geometrie.

MODULI COENERGIA	Potenza unitaria	Numero	Potenza complessiva
	W		n.
SERIE COE-180M	180	70	12,60
SERIE COE-90M	90	18	1,62
TOTALE		88	14,22

Tab 7.2 : Tipologia dei moduli, impianto sede comunale.

La falda del tetto della scuola media interessata dall'installazione ha una forma trapezoidale e una superficie di circa 175 mq, con esposizione, azimuth e tilt simile a quella della sede comunale:

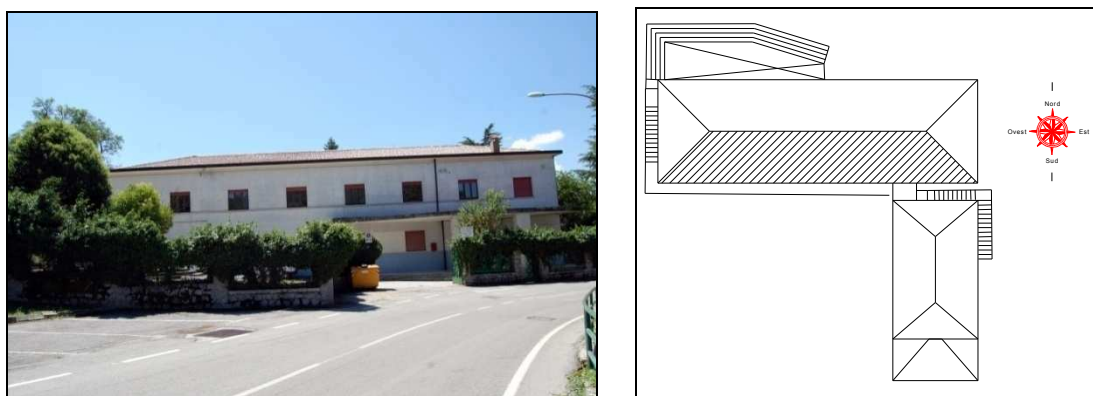


Fig. 7.3 : Edificio scuola media – Comune di Sasso di Castalda

L'impianto, parzialmente integrato, è composto da 81 moduli fotovoltaici:

MODULI ET- Solar	Potenza unitaria	Numero	Potenza complessiva
	W	n.	kWp
SERIE ET-P660230	230	81	18,63

Tab 7.3 : Tipologia dei moduli, impianto sede comunale - Scuola media.

Nella seguente tabella è riportata la stima dell'energia complessivamente prodotta dagli impianti.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Potenza kWp	Producibilità	
		Unitaria kWh/(kWp*Anno)	TOTALE kWh/Anno
Sede comunale	14,22	1.222,60	17.385
Scuola media	18,63	1.245,10	23.196
MEDIA PONDERATA	-	1.232,30	-
TOTALE	32,85	-	40.582

Tab 7.4 : Produzione di energia fotovoltaica attesa

La scelta della potenza da installare ha tenuto conto della necessità di produrre una quantità di energia adeguata al soddisfacimento di consumi di energia delle utenze comunali. Come indicato in tabella, gli impianti fotovoltaici produrranno una quantità di energia elettrica pari a circa il consumo di energia elettrica delle utenze comunali. Lo scarto percentuale tra il consumo e la produzione relativo al primo anno di esercizio, anche in ragione delle assunzioni conservative prese per la stima della producibilità, è irrilevante, ed è possibile prevedere almeno il pareggio dei consumi nei primi anni di esercizio degli impianti.

La stima a 20 anni è stata fatta in considerazione :

- dei consumi, è stato previsto un andamento costante nei 20 anni, ipotizzando che la possibile crescita dei consumi possa essere compensata da futuri interventi di efficienza energetica, ad esempio sugli impianti di illuminazione degli edifici;
- della produzione fotovoltaica, è stata presa in considerazione una riduzione della producibilità costante in venti anni fino ad una perdita del 18%, secondo le indicazioni fornite dalle case produttrici.

Il confronto delle quantità complessive di energia consumate e prodotte in 20 anni, rileva uno scarto pari a circa il 10%, colmabile, perciò, anche con limitati interventi di efficientamento energetico.

	1° anno di esercizio		In 20 anni di esercizio	
	Energia (kWh)	Differenza percentuale	Energia (kWh)	Differenza percentuale
Consumo di energia e. delle utenze comunali	40.712		814.231	
Energia prodotta con l'impianto fotovoltaico	40.482	-0,57%	734.495	-10,86%

Tab 7.5 Confronto tra consumi di energia elettrica delle utenze comunali e produzione di energia fotovoltaica "pulita"
7.2 Future installazioni e calcolo delle riduzioni delle emissioni

Gli impianti potenzialmente da realizzare sono quelli ubicati sulla scuola materna, sulla struttura dell'area campeggio di "Madonna del Sasso" e sulla nuova Centro diurno di proprietà del Comune. Sulla scuola materna c'è da valutare l'impatto estetico dell'impianto che potrebbe avere in base alla superficie disponibile una potenza di almeno 10 KW. Anche sulle superfici disponibili dell'area campeggio si possono ipotizzare 20 KW di pannelli fotovoltaici. E' invece stato sostituito l'impianto fotovoltaico di località Annunziata precedentemente derubato (ha una potenza di 19 KW). Infine su Centro diurno è ipotizzabile un impianto con una potenza complessiva di 20 KWp. In totale la potenza totalmente installata al 2020 sulle strutture comunali potrebbe essere di 100 KW per una produzione annua stimata di almeno 130.000 KWh con una riduzione di CO₂ pari ad almeno 54 tonnellate anno.

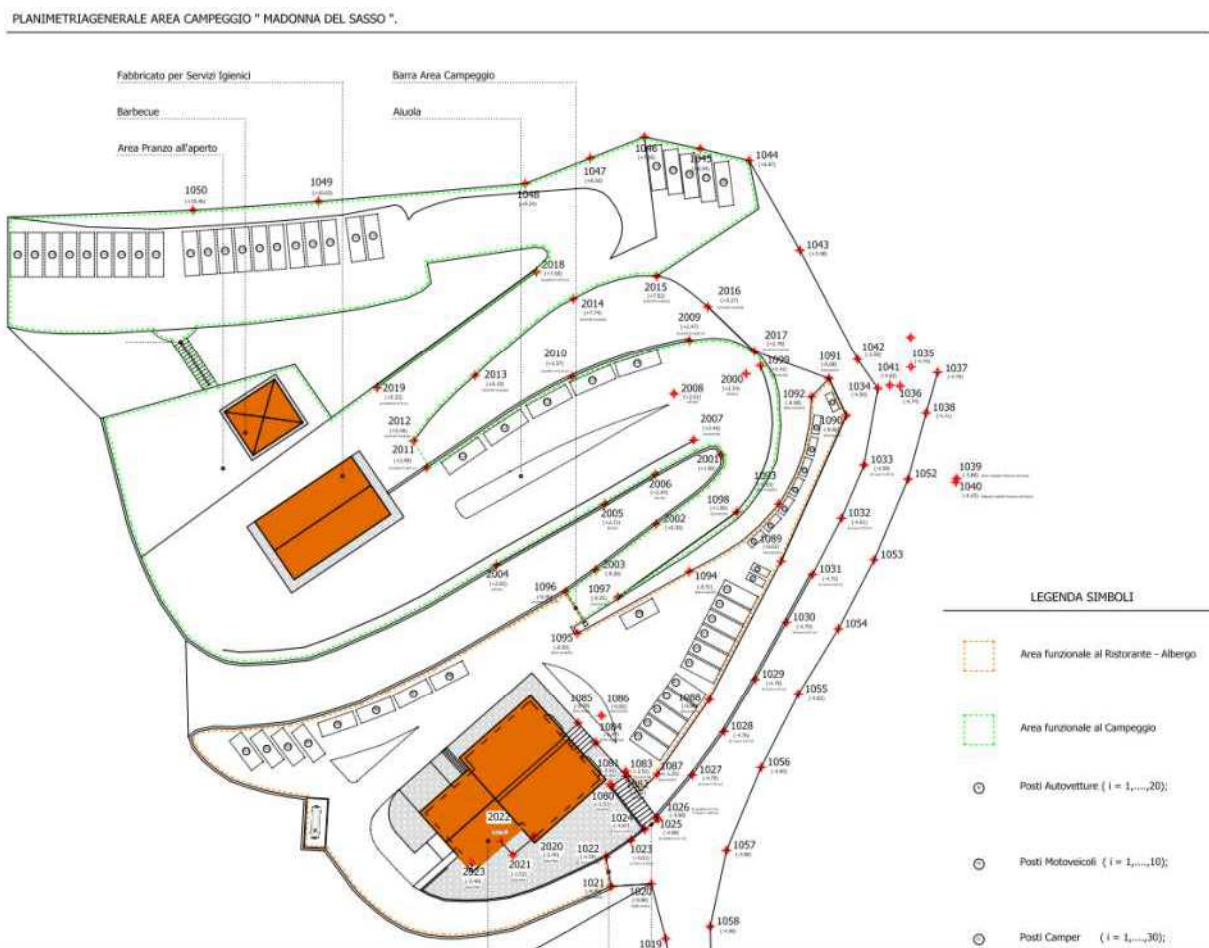


Fig. 7.4. Superfici disponibili nell'area campeggio "Madonna del Sasso"



Fig. 7.5. Ubicazione dell'impianto fotovoltaico su scuola materna

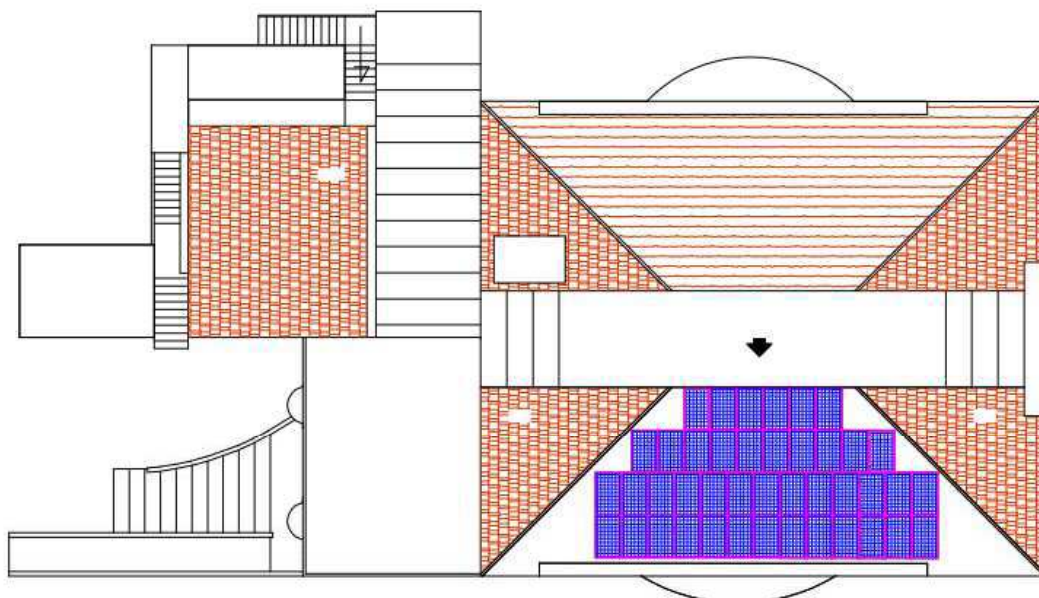


Fig. 7.6. Layout del futuro impianto fotovoltaico su scuola materna

* * *

Azione 8

Impianti mini-idroelettrici

(Torrente Fiumicello – Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
4	Realizzazione impianto micro-idroelettrico	Sindaco di Sasso di Castalda	2015	50'000	-	45	19	100%

8.1 Premessa al micro-idroelettrico

In un territorio ampiamente ricco di sorgenti²², le possibilità di realizzare installazioni idroelettriche sono attualmente solo su piccola scala, attraverso il ricorso a impianti classificabili come mini-idroelettrico; questa tecnologia permette infatti di produrre energia elettrica sfruttando il salto idrico di piccoli corsi d'acqua. Il mini-idroelettrico è considerato uno dei settori in cui è possibile operare maggiori sviluppi poiché, pur trattandosi di impianti di limitata potenza unitaria, possono diventare complessivamente molto numerosi, e quindi apportare un contributo non trascurabile nell'ambito energetico nazionale, contribuendo positivamente alla generazione distribuita e all'ampliamento del mix energetico.

Gli impianti idroelettrici di piccola taglia sono caratterizzati da modalità costruttive e organizzative di scarso impatto sul territorio, potendo essere anche telegestiti. Sono impianti che presentano costi di installazione e tempi di ritorno di investimento competitivi rispetto alle altre fonti di energia rinnovabili, grazie anche alle forme di incentivazione. Per quanto riguarda il "micro idroelettrico", il pregio non consiste tanto nel contributo energetico che può dare al fabbisogno elettrico nazionale, quanto piuttosto nella valorizzazione della risorsa idrica a livello locale e la diffusione delle sue potenzialità. Gli impianti microidroelettrici rappresentano una modalità di sfruttamento di una fonte energetica rinnovabile, che altrimenti andrebbe dispersa, con un bassissimo impatto ambientale. Necessitano di una limitata risorsa idrica per produrre energia elettrica e producono energia vicino alle utenze attraverso una generazione distribuita, sono poco ingombranti e relativamente semplici da trasportare. Gli impianti micro-idroelettrici si possono realizzare anche in canali e condotte artificiali usati per irrigazione e bonifica, oppure possono essere installati all'interno di acquedotti esistenti per sfruttare i dislivelli della rete di adduzione dell'acqua potabile. E' per questo che l'amministrazione di Sasso di Castalda cercherà di massimizzare gli sforzi in questo settore studiando tutte le possibilità di future realizzazioni nel suo territorio, sia con fini produttivi che didattici/dimostrativi. Per fare questo sono stati già individuati dall'amministrazione tre fonti idroelettriche dove sono state vagliate tre differenti idee progettuali che cercheremo di riassumere in questo capitolo.

8.2 Mini idroelettrico su condotta

L'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale (AATO) ha convocato una riunione con l'amministrazione di Sasso di Castalda e l'Acquedotto Lucano SPA il 9 settembre 2011 per discutere della concessione di una condotta idrica nei pressi del torrente Melandro da utilizzare ai fini idroelettrici. L'obiettivo dell'azione è realizzare impianti dimostrativi per lo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili; gli impianti di piccola dimensione infatti hanno un forte carattere didattico.

²² A Sasso di Castalda partendo dalla famosa località di San Michele, ove è presente la cappella dell'omonimo Santo, è possibile seguire quella che gli antichi abitanti del paese chiamavano la via dell'acqua. Dopo aver raggiunto la parte alta dei ruderi di un antico mulino, ed aver ammirato la magnifica "saetta" scalpellata a mano in blocchi di pietra, si prosegue il cammino lungo il canale artificiale che portava al mulino l'acqua del torrente San Michele, che è possibile attraversare servendosi di un secondo ponticello. Ci si inoltra, così, nella parte bassa del bosco della Costara, continuando a costeggiare il corso d'acqua. Ad un incrocio, sul limitar del bosco, termina la bretella di collegamento col paese inizia un percorso ad anello.

Attraversato un piccolo ponte ci si imbatte nelle costruzioni dell'Acquedotto Pugliese. Già negli anni '20 era stato realizzato un piccolo acquedotto al servizio dei comuni di Sasso e Brienza, ma una maggior opera di captazione fu compiuta a metà degli anni '50 nell'ambito di una più ampia attività di utilizzo delle varie e ricche sorgenti di Sasso per portare acqua in Puglia. E fu in quell'occasione che l'antica cappella di San Michele - edificata in esatta corrispondenza della sorgente (in perfetto ossequio al culto michaelico) - venne abbattuta e riedificata ad un centinaio di metri di distanza. Fonte: Opuscolo Sentiero Frassati.

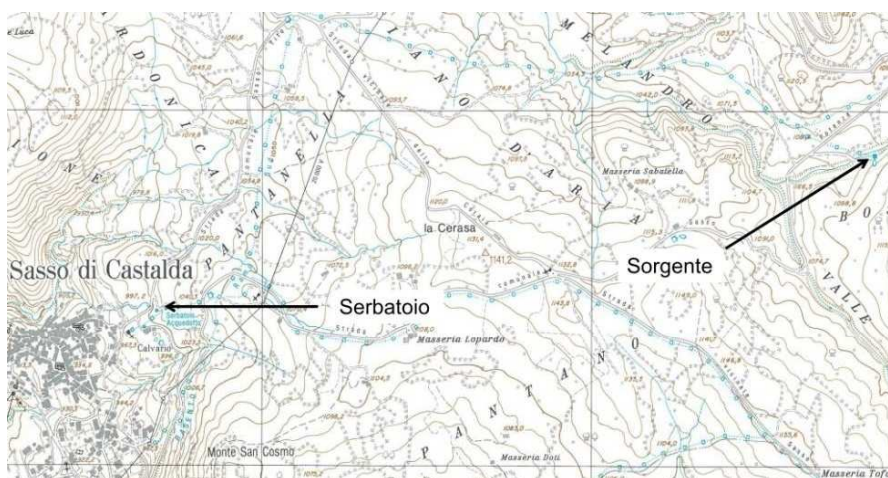


Foto 8.1 : salto disponibile della condotta idrica nei pressi del torrente Melandro

La condotta avente un diametro di 20 cm è capace di smaltire una portata di circa 7 litri al secondo in periodi di secca (estate). Il salto a disposizione è di circa cento metri che darà vita ad un impianto di minimo 7 kW che in un anno potrebbe produrre circa 45000 kwh. Economicamente l'impianto porterebbe un ritorno economico di circa 10.000 Euro. In termini di riduzione delle emissioni ciò comporterebbe un risparmio di circa 19 tonnellate di CO2 anno. Una ESCO è già interessata alla realizzazione dell'opera.

8.3 Coclea idraulica e ruota di mulino

Nel comune di Sasso di Castalda nei pressi del cimitero comunale, lungo il torrente "Fiumicello", sono stati individuati due ubicazioni ideali per mini-idroelettrico dimostrativi.

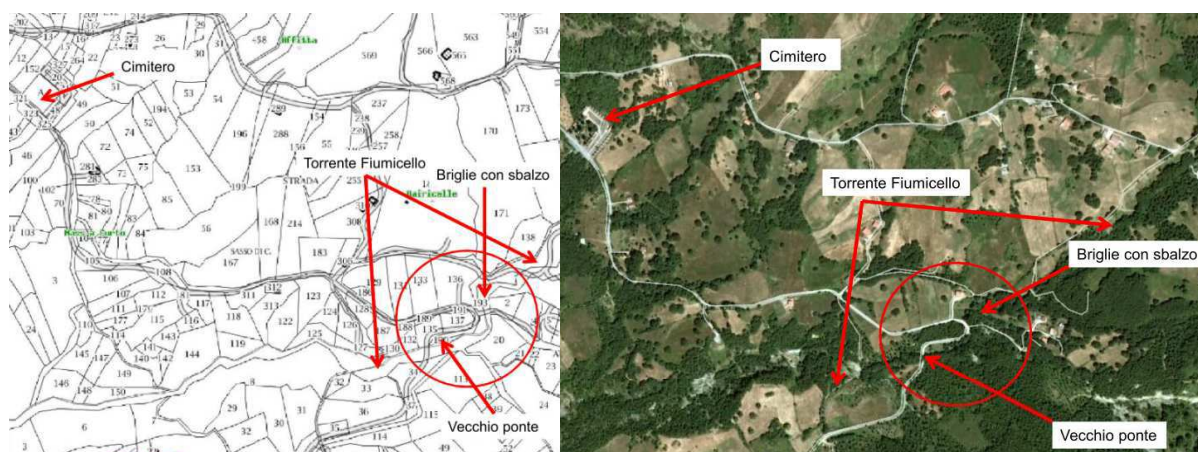


Fig. 8.2. Ubicazione dei salti disponibili sul torrente fiumicello

Nel primo caso utilizzando un salto di circa 6 metri l'amministrazione ha pensato all'installazione di una coclea idraulica, nel secondo caso, utilizzando un salto di 4-5 metri, si è pensato all'installazione di una ruota di mulino.

La “coclea” o vite idraulica rappresenta il principio della vite di trasporto archimedeo usata nell'antichità dagli Egizi per convogliare l'acqua. In base a questo principio l'energia viene trasferita ad un albero/rotore convogliando l'acqua verso l'alto. Grazie all'applicazione del principio inverso l'energia potenziale ora disponibile viene usata per la produzione di energia elettrica. Caratteristica della vite idraulica è la sua semplicità, soprattutto per la sua regolazione automatica senza ulteriori regolatori di portata come avviene invece nelle altre turbine.

Con la ruota di mulino invece, l'acqua viene deviata da un fiume o da un bacino e condotta alla turbina o alla ruota idraulica attraverso un canale o una tubazione. La forza del movimento dell'acqua, unita all'effetto delle pale di una ruota o turbina, determina la rotazione dell'asse che aziona gli altri macchinari del mulino. I mulini ad acqua possono essere suddivisi in due tipi: uno con una ruota idraulica orizzontale, su un asse verticale, e l'altro con una ruota verticale su un asse orizzontale. I più antichi sono mulini orizzontali in cui la forza dell'acqua, colpendo una ruota a pale semplice posta orizzontalmente in linea con il flusso della corrente, faceva ruotare la pietra della macina che era collegata direttamente all'asse di rotazione attraverso un ingranaggio. Il problema con questo tipo di mulino nasce dall'impossibilità di regolare la velocità di rotazione, che dipende direttamente dalla velocità del flusso d'acqua.

Nella maggior parte dei casi, così come pensato dall'amministrazione, la ruota idraulica da installare è posta verticalmente, con l'asse di rotazione orizzontale e il cui funzionamento è retto dalle seguenti fasi:

- In un mulino a filo d'acqua è la corrente del corso d'acqua che, passando sotto la ruota, ne provoca la rotazione;
- nel caso in cui l'acqua giunga alla ruota dalla sua parte superiore, la caduta verso il basso dovuta alla forza di gravità, ne provoca la rotazione;
- l'acqua può anche passare sotto la ruota, trasmettendo parte della sua energia cinetica.

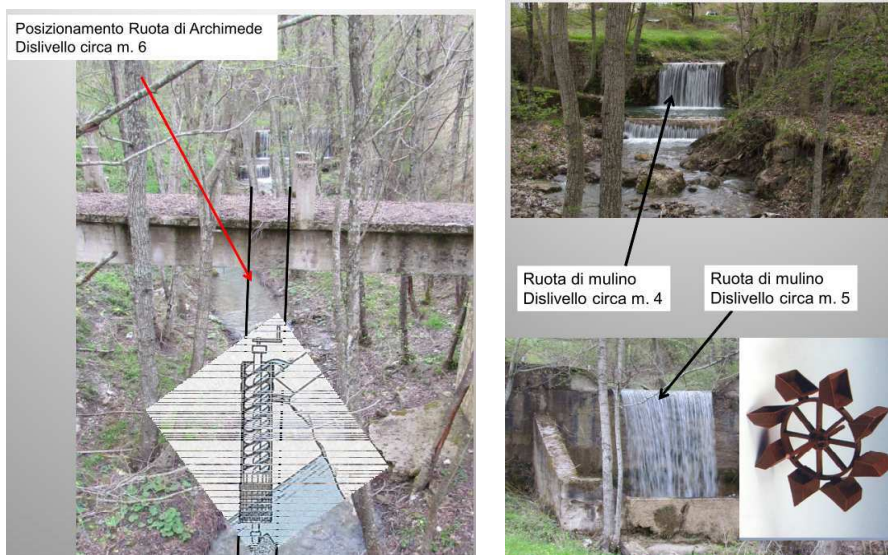


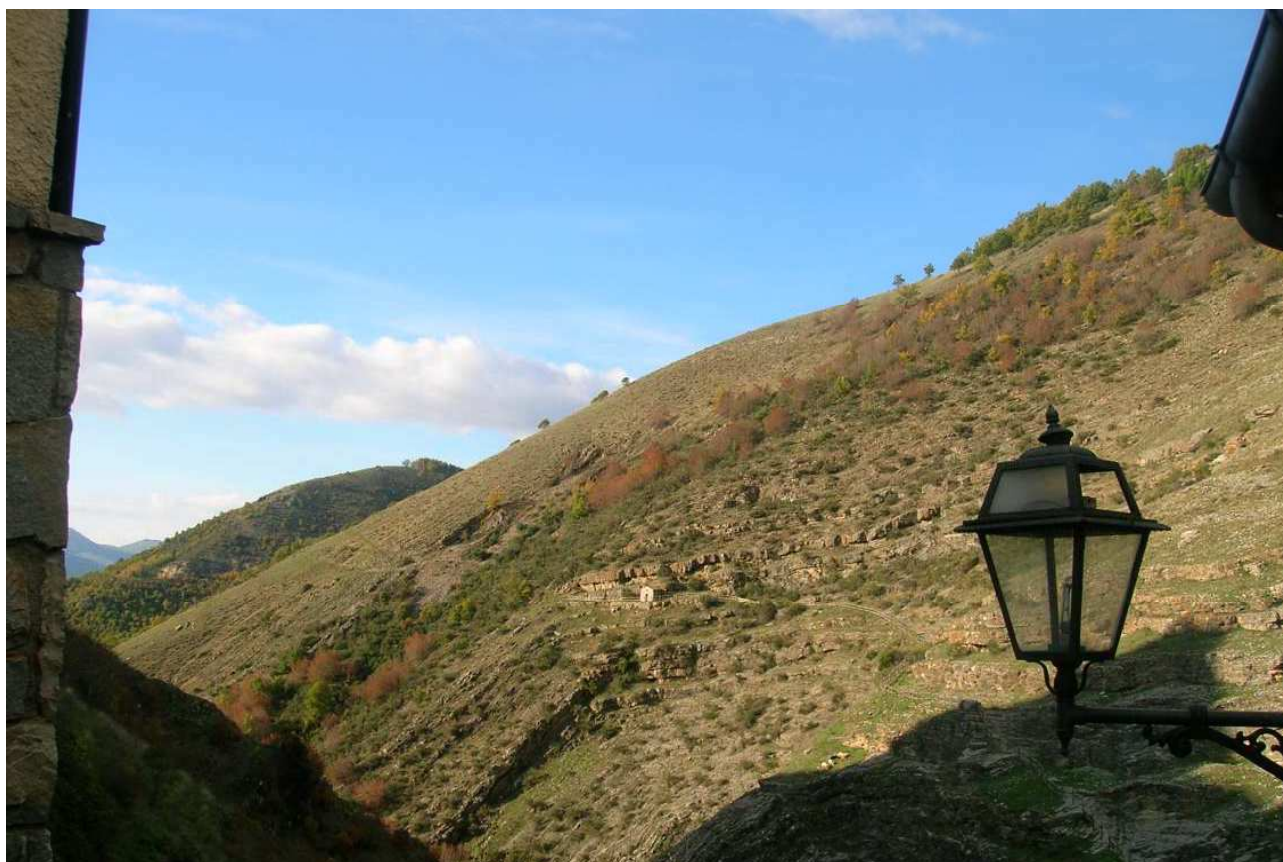
Fig. 8.2. Idee progettuali a scopo didattico/dimostrativi

* * *

Capitolo 9

Riqualificazione dell'illuminazione Pubblica

(Veduta del Borgo "La Manca" – Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
5	Riqualificazione intera rete Illuminazione Pubblica	SELETTA	2011	175'000	70	-	30	100%

9.1 La nuova rete di Illuminazione Pubblica Comunale

La riqualificazione del sistema di pubblica illuminazione è sicuramente una priorità per ogni Amministrazione. Essa deve mirare ad evitare spiacevoli fenomeni di black-out e garantire dunque continuità ininterrotta di esercizio, deve portare a risparmi in termini di emissioni di CO₂, deve garantire la sicurezza stradale, deve valorizzare il patrimonio storico ed artistico del territorio, donare gradevolezza estetica ai corpi illuminanti e donare benessere quando un cittadino decida di fare una passeggiata nelle ore notturne.

Nel Comune di Sasso di Castalda la riqualificazione dell'illuminazione pubblica, affidata il 05-02-2010 alla ditta Selettra di Avigliano, è tuttora in fase di realizzazione ma i vantaggi sono già confermati dai dati ENEL; al 2009 (baseline year) il consumo della rete di illuminazione "sassese" era di 210.341 KWh anno mentre al 2011 il consumo si è già ridotto a 159.456 KWh anno con un risparmio di circa 50.000 KWh e un contestuale risparmio di CO₂ pari già a più di 21 tonnellate anno. Al 2020 si prevede una riduzione di non meno del 30% rispetto ai consumi del 2009 che però dovrà essere confermate dai dati forniti dalla società venditrice di energia elettrica.

La riqualificazione in fase di realizzazione si distingue per l'alta efficienza, la sostenibilità e il risparmio energetico e riguarda ben 500 centri luminosi. Tutte le sorgenti a bassa efficienza ai vapori di mercurio vengono infatti sostituite con nuovi apparecchi di nuova generazione tra cui illuminazione a Led²³. L'utilizzo in parte della tecnologia Led è la dimostrazione calzante di un impegno e rappresenta una garanzia anche per la sicurezza dei cittadini.

L'illuminazione è già cambiata nel centro storico dove trovano posto suggestive lanterne in stile con il borgo. Con tale operazione si cerca di ridefinire il profilo del paese ponendo l'accento anche sul ruolo essenziale della luce per trasformare gli spazi pubblici in luoghi accoglienti e sicuri destinati alla collettività, un aspetto prioritario per una località turistica della Basilicata caratterizzata da storiche ed esemplari viuzze e da antichi palazzi storici.

Infine, per garantire l'efficienza della rete, la società che gestisce la rete di illuminazione per circa 23 anni, mette a disposizione un servizio di pronto intervento attivo tutti i giorni 24 ore su 24 a cui è possibile indirizzare le segnalazioni di guasto o di malfunzionamento degli impianti.

Tecnicamente la rete di illuminazione pubblica "sassese" consta di 500 corpi illuminanti per una potenza totalmente installata di circa 36 Kw e divisa su tre arterie che fanno capo a tre quadri elettrici identificati con le sigle: quadro AA, quadro AB, quadro AC.

²³ A parità di prestazioni, la sorgente a Led consuma in media dal 50 al 60% in meno rispetto ai sistemi tradizionali. I Led inoltre garantiscono un elevato standard qualitativo, la luce bianca infatti restituisce una gamma di colori molto vicina a quella della luce naturale in grado di assicurare sempre la massima visibilità e sicurezza, con inoltre un'ampia scelta di tonalità ed una efficienza energetica sempre maggiore e superiore ai 90 lumen/Watt.

9.2 Database Comunale

Il database implementato (che descrive l'intera rete di illuminazione evidenziando anche fotograficamente i 500 corpi illuminanti) può ricadere sicuramente nelle "best practice" di una pubblica amministrazione in quanto sinonimo di attenzione e qualità.

Riportiamo qui di seguito la sintesi, estratta da tale database, che riepiloga tutti i corpi illuminanti del Comune di Sasso di Castalda:

riepilogo totali watt					
tipologia lampada	Watt	qta	tot watt	ampere	KW
alogenuri metallici	250	1	308	1,339	0,308
alogenuri metallici	35	4	192	0,835	0,192
alogenuri metallici	70	1	96	0,417	0,096
elettronica compatta	15	6	102	0,443	0,102
elettronica compatta	23	10	260	1,13	0,26
elettronica compatta	8	1	0	0	0
lampada a led	60	46	0	0	0
tubo fluorescente t5	18	2	0	0	0
tubo fluorescente	36	2	100	0,435	0,1
vaporizzatore sodio alta pressione	100	10	1310	5,696	1,31
vaporizzatore sodio alta pressione	250	3	924	4,017	0,924
vaporizzatore sodio alta pressione	50	253	16951	73,7	16,951
vaporizzatore sodio alta pressione	70	161	15617	67,9	15,617
totale:		500	35860	155,913	35,86
riepilogo totali watt					
kw	a	R	S	T	
35,86	155,913	41,3	53,1	61,291	

Tab. 9.1. Riepilogo corpi illuminanti – Comune di Sasso di Castalda

Dettagli Quadro AA

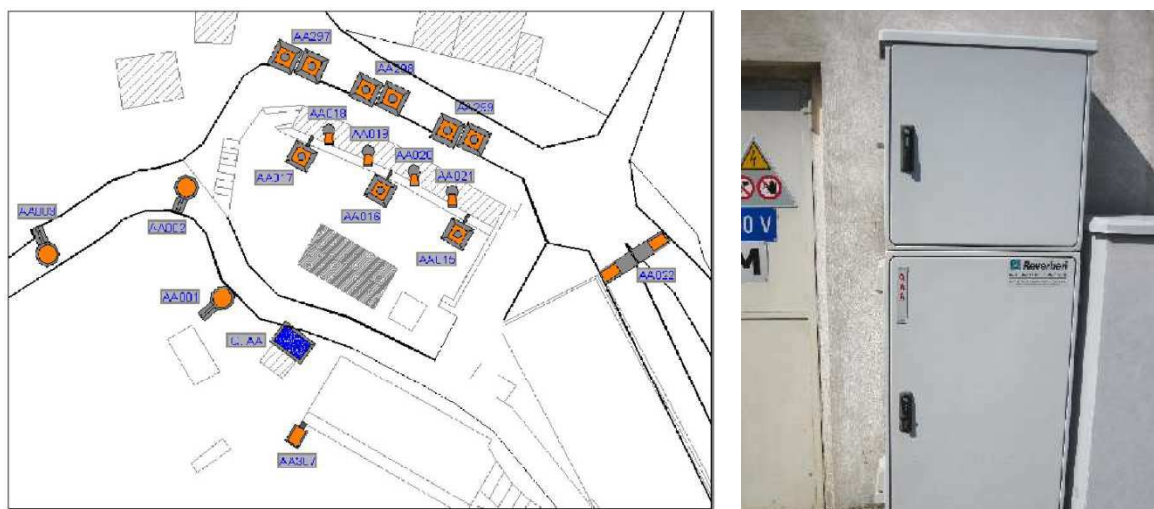


Fig. 9.1. Planimetria e Foto Quadro AA – Comune di Sasso di Castalda

Ditta / Comune:	COMUNE DI SASSO DI CASTALDA					
serie:	AA					
indirizzo:	VIA PIETA					
numero vani:	2					
tipo isolamento:	Classe II					
stato conservazione:	Adeguito					
tipo installazione:	Pavimento rid. muro					
materiale:	vetroresina					
telesegnalazione:	Assente					
fase:	Trifase					
	portata generale quadri (c.n. pinzata) (A): 222,00					
	Fase R: 66,00					
	Fase S: 81,00					
	Fase T: 75,00					
linee:	numero	par. 1	par. 2	centri luminosi		
	LINEA 1	4	25	70		
	LINEA 2	4	16	45		
	LINEA 3	4	16	15		
	LINEA 4	4	25	197		
	LINEA 5	0	0	0		
	LINEA 6	0	0	0		
	LINEA 7	0	0	0		
	LINEA 8	0	0	0		
	LINEA 9	0	0	0		
	LINEA 10	0	0	0		

riepilogo totali watt:	tipologia lampada	Watt	qta	tot watt	ampere	KW
	lampada a led	60	1	0	0	0
	vaporizzatore sodio alta pressione	70	118	11446	49,765	11,446
	elettronica compatta	15	6	102	0,443	0,102
	alogenuri metallici	250	1	308	1,339	0,308
	vaporizzatore sodio alta pressione	50	189	12663	55,057	12,663
	elettronica compatta	23	10	260	1,13	0,26
	alogenuri metallici	35	4	192	0,835	0,192
	tubo fluorescente	36	2	100	0,435	0,1
	tubo fluorescente t5	18	2	0	0	0
	vaporizzatore sodio alta pressione	100	10	1310	5,696	1,31
	alogenuri metallici	70	1	96	0,417	0,096
	vaporizzatore sodio alta pressione	250	3	924	4,017	0,924
totale:			347	27401	119	27
riepilogo totali watt per linea e fase:	linea	parametri	fase	tot watt	ampere	KW
	linea 1	4x25	R	1488	6,47	1,488
	linea 1	4x25	S	1462	6,357	1,462
	linea 1	4x25	T	2248	9,774	2,248
	linea 2	4x16	R	619	2,691	0,619
	linea 2	4x16	S	1656	7,2	1,656
	linea 2	4x16	T	1850	8,043	1,85
	linea 3	4x16	R	536	2,33	0,536
	linea 3	4x16	S	201	0,874	0,201
	linea 3	4x16	T	268	1,165	0,268
	linea 4	4x25	R	5188	22,557	5,188
	linea 4	4x25	S	6584	28,626	6,584
linea 4	4x25	T	5250	22,826	5,25	
riepilogo totali watt:	kw	a	R	S	T	
	27,35	118,913	34,048	43,057	41,809	

Fig. 9.2. Dettagli Quadro AA – Comune di Sasso di Castalda

Dettagli Quadro AB

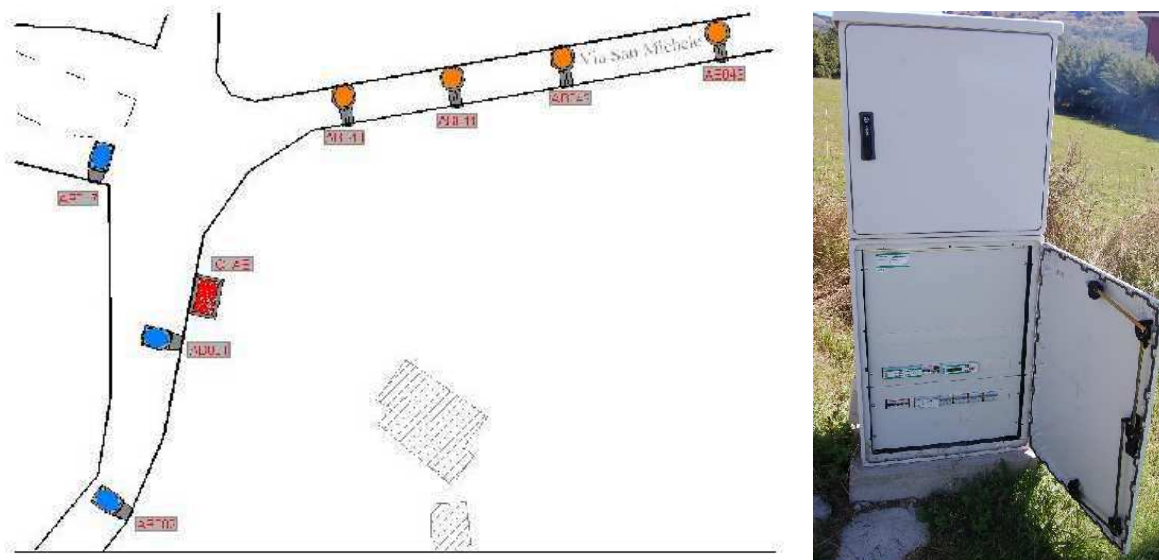


Fig. 9.2. Planimetria e Foto Quadro AB – Comune di Sasso di Castalda

Ditta / Comune:	COMUNE DI SASSO DI CASTALDA					
serie:	AB					
indirizzo:	C.DA AIA LA CROCE					
numero vani:	2					
tipo isolamento:	Classe II					
stato conservazione:	Adeguito					
tipo installazione:	Pavimento su strada					
materiale:	vetroresina					
	numero	par. 1	par. 2	centri luminosi		
	LINEA 1	4	16	37		
	LINEA 2	4	16	13		
	LINEA 3	4	16	0		
	LINEA 4	4	16	35		
	LINEA 5	0	0	0		
	LINEA 6	0	0	0		
	LINEA 7	0	0	0		
	LINEA 8	0	0	0		
	LINEA 9	0	0	0		
linee:	LINEA 10	0	0	0		

	tipologia lampada	Watt	qta	tot watt	ampere	KW
	vaporizzatore sodio alta pressione	70	24	2328	10,122	2,328
	lampada a led	60	27	0	0	0
	vaporizzatore sodio alta pressione	50	34	2278	9,904	2,278
riepilogo totali watt:	totale:		85	4606	20	4
	linea	parametri	fase	tot watt	ampere	KW
	linea 1	4x16	R	536	2,33	0,536
	linea 1	4x16	S	402	1,748	0,402
	linea 1	4x16	T	469	2,039	0,469
	linea 2	4x16	R	134	0,583	0,134
	linea 2	4x16	S	469	2,039	0,469
	linea 2	4x16	T	268	1,165	0,268
	linea 4	4x16	R	0	0	0
	linea 4	4x16	S	291	1,265	0,291
riepilogo totali watt per linea e fase:	linea 4	4x16	T	2037	8,857	2,037
	kw	a	R	S	T	
riepilogo totali watt:	4,606	20,026	2,913	5,052	12,061	

Fig. 9.3. Dettaglio Quadro AB – Comune di Sasso di Castalda

Dettagli Quadro AC



Fig. 9.3. Planimetria e Foto Quadro AC – Comune di Sasso di Castalda

Ditta / Comune:	COMUNE DI SASSO DI CASTALDA				
serie:	AC				
indirizzo:	LOC. ARIELLA				
numero vani:	2				
note:					
tipo isolamento:	Messa a terra				
stato conservazione:	Adeguito				
tipo installazione:	Pavimento rid. muro				
materiale:	ferro verniciato				
fase:	Trifase				
	portata generale quadri (c.n. pinzata) (A): 29,90				
	Fase R: 8,00				
	Fase S: 10,60				
linee:	numero	par. 1	par. 2	centri luminosi	
	LINEA 1	4	16	65	
	LINEA 2	2	25	2	
	LINEA 3	0	0	0	
	LINEA 4	0	0	0	
	LINEA 5	0	0	0	

	LINEA 6	0	0	0		
	LINEA 7	0	0	0		
	LINEA 8	0	0	0		
	LINEA 9	0	0	0		
	LINEA 10	0	0	0		
stato conservazione:	Adeguato					
riepilogo totali watt:	tipologia lampada	Watt	qta	tot watt	ampere	KW
	lampada a led	60	18	0	0	0
	vaporizzatore sodio alta pressione	70	19	1843	8,013	1,843
	elettronica compatta	8	1	0	0	0
	vaporizzatore sodio alta pressione	50	30	2010	8,739	2,01
	totale:			68	3853	16
riepilogo totali watt per linea e fase:	linea	parametri	fase	tot watt	ampere	KW
	linea 1	4x16	R	998	4,339	0,998
	linea 1	4x16	S	1148	4,991	1,148
	linea 1	4x16	T	1513	6,578	1,513
	linea 2	2x25	T	194	0,843	0,194
riepilogo totali watt:	kw	a	R	S	T	
	3,853	16,752	4,339	4,991	7,422	

Tab. 9.4. Dettaglio Quadro AC – Comune di Sasso di Castalda

Entrando nel dettaglio, nel database in esame si possono estrapolare le planimetrie delle differenti aree del paese, sotto riportiamo la planimetria del Centro storico:

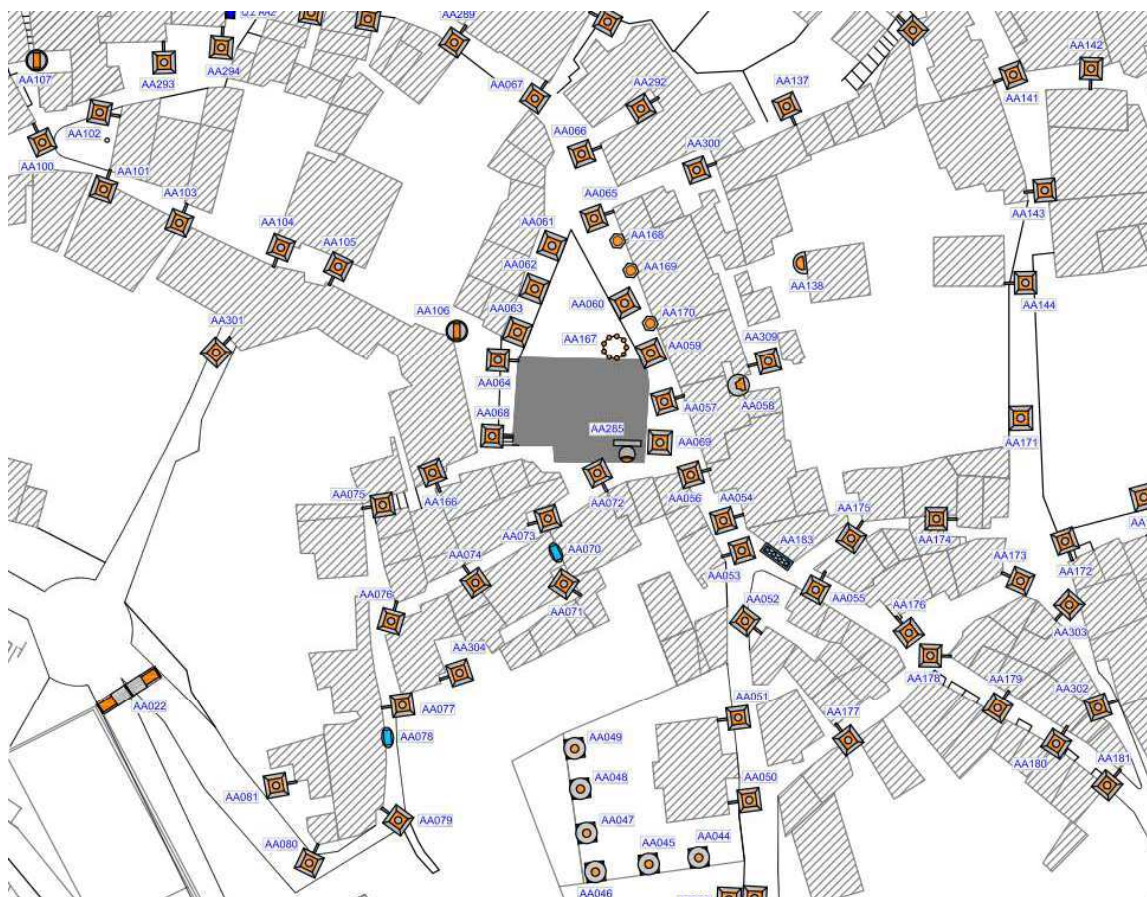


Fig. 9.4. Planimetria dei Corpi Illuminanti del Centro Storico – Comune di Sasso di Castalda

È poi possibile identificare per ogni corpo-lampada del Comune di Sasso di Castalda le caratteristiche tecniche e fotografiche. Riportiamo come esempio il corpo lampada del parco giochi comunale :

Dettagli centro Luminoso AA035

Ditta / Comune:	COMUNE DI SASSO DI CASTALDA
Quadro:	AA
Targa CL	VIA PIETA
indirizzo:	AA035
	PARCO GIOCHI VILLA COMUNALE
	tipo sostegno: palo arredo urbano
	n.ro Armature: 1
	altezza fuori terra: 4
tipo sostegno e materiale:	

	sviluppo: 4 m.				
	materiale: ferro verniciato				
	messa a terra: no				
sezione centro luminoso:	tipo impianto: Impianto IP indipendente				
	tipo armatura: globo				
	tipo installazione: Testa palo				
	stato conservazione: Adeguato				
	tipo linea: Cavo interrato				
lampada:					
linea:	LINEA 4 - 4.0x25.0				
lampade:	lampada	qta	Watt	potenza assorbita	fase
	vaporizzatore sodio alta pressione	1	50	67	T
	totale:	1		67	

Tab. 9.5. Dettagli Corpo Luminoso A035 – Comune di Sasso di Castalda



Fig. 9.5. Planimetria e Foto Centro Luminoso A035 – Comune di Sasso di Castalda

* * *

Capitolo 10

Riqualficazione del Patrimonio Comunale

(Chiesetta – Comune di Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
6	Audit, Certificazione e Riquilificazione Edifici Comunali	Assessore all'Ambiente	2015	73'000	53	-	12	50%

10.1 Metodologia utilizzata

Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo totale di energia nell'UE e sono spesso le principali fonti di CO₂. Per poter procedere ad una riqualificazione energetica del patrimonio comunale è importante comprendere le tipologie costruttive degli edifici al fine di poter valutare, nello specifico, le dispersioni di energia termica.

Gli interventi che si possono prevedere sono:

- Isolamento a cappotto termico;
- Riquilificazione 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.

In questa sezione viene analizzata e quantificata l'energia risparmiata grazie ad interventi di efficientamento energetico, in particolar modo gli interventi di installazione di cappotti termici e sostituzione dei serramenti.

In un involucro edilizio ogni intervento di qualificazione energetica su un generico elemento opaco o finestrato produce come effetto la riduzione della sua trasmittanza U.

I dati iniziali di ogni edificio considerato sono i seguenti:

- Superficie Totale lorda
- Volume Totale lordo
- Superficie coperta (si fa riferimento alla superficie del tetto)
- Numero di livelli
- Epoca Costruzione
- Zona Climatica

L'ipotesi di questa metodologia è che l'edificio viene considerato come un cubo. Da questi dati di partenza si ottengono:

- Superficie per livello (mq) – si divide la Superficie Totale per il numero di livelli
- Lato per ogni livello (m) – si considera ogni livello un quadrato - dalla radice quadrata della superficie per livello si ottiene il lato

- Perimetro del livello (m) – lato del livello per 4
- Volume totale virtuale (m3) – Superficie livello per numero di livelli per altezza di ogni livello
- Si fa un controllo Volume – differenza tra volume virtuale e volume lordo
- Percentuale di errore Volume – si divide la differenza V per il volume lordo. Si stabilisce l'errore massimo ammissibile ad esempio 5%
- Superficie disperdente laterale (m2) - Perimetro livello per altezza livello per il numero dei livelli
- Superficie disperdente serramenti (m2) – Si considera il 10 % della Sup. disperdente laterale

Per ogni edificio, in base all'epoca di costruzione si ha un valore di trasmittanza generico per i seguenti elementi che costituiscono l'involucro:

- Strutture opache verticali
- Strutture opache orizzontali o inclinate (coperture e pavimenti)
- Chiusure apribili e assimilabili (serramenti)

In funzione della zona climatica interessata e dell'epoca di costruzione , si considera il valore limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in W/m2K e si determina il ΔU (differenza di trasmittanza) per ogni elemento.²⁴

²⁴ La potenza termica viene calcolata con la seguente metodologia:

$$\Delta Q h = \Delta U \square \Delta T \square S \quad [W];$$

ΔT è la differenza di temperatura tra le due facce dell'elemento $\Delta T = (GG/GR) \square R \square f$

GG = gradi giorno della località dove sorge l'edificio in cui viene effettuato l'intervento (Sasso di Castalda 2635 GG)

GR = durata in giorni del periodo di riscaldamento; 180 giorni, dal 15 ottobre al 14 aprile.

R = fattore di correzione della differenza di temperatura in funzione del tipo di elemento opaco, si applicano i seguenti valori:

- R = 1 se l'elemento opaco o finestrato divide un ambiente riscaldato dall'esterno;
- R = 0,5 se l'elemento opaco divide un ambiente riscaldato da uno non riscaldato;
- R = 0,8 se l'elemento opaco divide un ambiente riscaldato o da uno non riscaldato;

f = fattore di correzione che tiene conto del valore della temperatura interna media (inferiore a 20 °C, poiché il riscaldamento negli ambienti non avviene ininterrottamente nell'arco della giornata ma soltanto in orari prestabiliti).

Si consiglia per gli edifici residenziali f = 0,9, e per tutti gli altri casi da 0,4 a 0,8.

Dalle espressioni precedenti, è possibile valutare l'energia risparmiata durante tutto il periodo del riscaldamento:

$$\Delta Q a = (\Delta Q h \square 24 \square GR)/1000 = GG \square 24 \square f \square R \square \Delta U \square S/1000 \quad [kWh]$$

Una volta definita la dispersione termica ($\Delta Q a$), l'energia risparmiata come fonte primaria Q pr è data dalla seguente espressione:

$$Q pr = \Delta Q a / \eta g$$

ηg in relazione alle caratteristiche dell'impianto, alla potenza del generatore di calore e al tipo di combustibile utilizzato. Si consiglia di contenere detto valore tra 0,65 e 0,80.

Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in W/m ² K				
Zona climatica	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		chiusure apribili e assimilabili
		Coperture	Pavimenti	
A	0,54	0,32	0,6	3,7
B	0,41	0,32	0,46	2,4
C	0,34	0,32	0,4	2,1
D	0,29	0,26	0,34	2
E	0,27	0,24	0,3	1,8
F	0,26	0,23	0,28	1,6

Tab.10.1. Sasso di Castalda ricade nella Zona Climatica E, con 2635 gradi giorno.

Valori di trasmittanza per epoca storica espressa in W/m ² K					ΔU – ZONA CLIMATICA E			
strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		chiusure apribili	Epoca Storica	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		chiusure apribili
	Coperture	Pavimenti				Coperture	Pavimenti	
2	1,5	0,8	4,83	<1919	1,73	1,26	0,5	3,03
1,8	1,5	0,8	5,02	1919-1945	1,53	1,26	0,5	3,22
1,4	1,4	0,8	5,33	1946-1960	1,13	1,16	0,5	3,53
1,3	1,3	0,9	5,47	1961-1971	1,03	1,06	0,6	3,67
1,2	1,2	0,9	4,25	1972-1981	0,93	0,96	0,6	2,45
0,9	1	1,2	3,5	1982-1991	0,63	0,76	0,9	1,7
0,8	0,9	1,5	3,5	>1991	0,53	0,66	1,2	1,7

Tab.10.2. variazione di trasmittanza strutture comunali con l'intervento di efficientamento dell'involucro.

* * *

10.2 Stima del risparmio energetico degli edifici pubblici di Sasso di Castalda

Determinata l'energia risparmiata come fonte primaria, grazie ad interventi di efficientamento dell'involucro, si vuole ottenere il risparmio in bolletta e la spesa dell'intervento.

I costi assunti per la riqualificazione sono:

- pareti : si considera una spesa media di 70 € per metro quadro per le superfici disperdenti laterali;
- serramenti: si considera una spesa media di 350€ per metro quadro dei serramenti.

Non sono stati considerati gli interventi per le coperture e pavimenti. Dalla somma di questi 2 valori, si ottiene la spesa totale dell'intervento per ogni edificio. L'energia risparmiata come fonte primaria si divide per 9,97 (fattore di conversione da kWh in metri cubi di gas metano); si ottengono quindi i metri cubo di metano risparmiati. I metri cubo di metano (equivalenti all'energia primaria risparmiata) si moltiplicano per il costo (0,67€) e si ottiene il risparmio in bolletta, con l'ipotesi che l'edificio venga riscaldato ed utilizzato secondo le modalità della Zona Climatica considerata (Sasso di Castalda: 180 giorni, dal 15 ottobre al 14 aprile). Ad esempio alcuni edifici, come l'Ex Municipio di Sasso di Castalda, vengono utilizzati solo pochi giorni all'anno. Per questi motivi viene adoperato il Coefficiente di Utilizzo, che è un valore percentuale in funzione del rapporto tra i giorni di accensione dell'impianto (ed utilizzo) ed i giorni del periodo di riscaldamento di riferimento della Zona Climatica. Nelle pagine seguenti si riportano i calcoli effettuati, per la determinazione dei risparmi in bolletta ed il costo degli interventi da effettuare per gli Edifici Pubblici siti nel territorio di Sasso di Castalda.

Le strutture pubbliche presenti nel Comune di Sasso di Castalda sono le seguenti, così denominate:

- Vecchio Municipio;
- Scuola Elementare e Media;
- Scuola Materna;
- Nuovo Municipio;
- Garage Comunali, Spogliatoio Campetto e Spogliatoio Campo Sportivo;
- Palazzo De Luca²⁵.

Si è eseguita la procedura di calcolo semplificato del risparmio annuo di energia in fonte primaria disposta dall'ENEA. Di seguito i dati di input delle strutture pubbliche comunali forniti dal tecnico comunale.

²⁵ Il Palazzo De Luca prende il nome da Don Giuseppe De Luca (nato a Sasso di Castalda il 15 settembre 1898), sacerdote, scrittore, editore, amico e confidente di alcuni protagonisti della storia ecclesiastica, politica, letteraria e artistica del Novecento. Studioso appassionato e poliedrico, amava definirsi prete romano, già in questa definizione mescolando umiltà e fierezza, profuse le sue energie per dare valore e dignità culturale alle molteplici espressioni della pietà. Animatore segreto del Frontespizio, strinse legami con scrittori, poeti, artisti e coinvolse studiosi italiani e stranieri nelle sue "Edizioni di Storia e Letteratura". Ungaretti, Palazzeschi, Cecchi, D'Amico, Prezzolini, Papini, Manzù, Bo furono fra i suoi amici. Ebbe contatti con uomini politici quali Sturzo, De Gasperi, Bottai, Togliatti. Collaborò infine con uomini di Chiesa quali Ottaviani, Tardini, Montini e Roncalli, il quale, divenuto papa, si recò in visita al capezzale dell'amico morente contribuendo, con un gesto all'epoca clamoroso, a render nota la fuga di De Luca al grande pubblico. De Luca andò sempre fiero delle sue origini meridionali, paesane e contadine, e meditò a più riprese di scrivere la propria biografia. Dalla remota, e pur ricca tradizione storica e filosofica, religiosa e anche politica della gente lucana, attinse un respiro e una profondità insoliti, di cui fa fede la "Ballata alla Madonna di Czestochowa" scritto appena un mese prima della sua scomparsa (19 marzo 1962): "Tutte le volte, e non furono tante, che io son tornato nella casa dove nacqui (è in un paese montano, sul margine di faggete eterne che mai nessuno ha traversato, nel cuore più nascosto della Basilicata; e si che vi si e a distanza pari, lassù, tra l'Adriatico, lo Ionio, il Tirreno, e io fanciullo coi pastori spiavo se, di tra una radura e l'altra della sommità più alta, si vedessero in lontananza scintillare insieme le tre marine ...".

DENOMINAZIONE	COMUNE	Indirizzo	SUP TOT LORDO	VOL TOT LORDO	NUM LIVELLI	EP COSTR	Potenza Elettrica (kW)	Consumi Gas (mc)
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	SASSO DI CASTALDA	Via Annunziata	55	175	1	2005	5	155
Spogliatoio Campo Sportivo	SASSO DI CASTALDA	Via Campo Sportivo	165	495	1	2008	10	348
Palazzo DeLuca	SASSO DI CASTALDA	Via Roma 40	576	6.920	3	ristrutturato nel 2006	10	503
Vecchio Municipio	SASSO DI CASTALDA	Via Roma 3	645	2.090	2	ristrutturato nel 2007	4	637
Scuola Elementare e Media	SASSO DI CASTALDA	Via Provinciale 19	1.193	4.242	3	ristrutturate nel 1985	10	10000
Scuola Materna	SASSO DI CASTALDA	Via Provinciale 17	526	1.985	4	1991	10	15000
Municipio	SASSO DI CASTALDA	Via Roma 2	400	3.920	4	1985	10	8503
Garage Comunali	SASSO DI CASTALDA	Via Ariella	145	406	1	1999	3	0

Tab.10.3. Caratteristiche Strutture Comunali – Comune di Sasso di Castalda

DENOMINAZIONE	superficie per livello (mq)	tato (m)	perimetro (m)	superficie copertura (m2)	altezza livello (m)	controllo volume (m3)	ΔV (m3)	ΔV %	superficie disperdente laterale (m2)	superficie disperdente serramenti (m2)
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	55	7,42	29,66	55	3,2	176	1	1%	94,93	9,49
Spogliatoio Campo Sportivo	165	12,85	51,38	165	3	495	0	0%	154,14	15,41
Palazzo DeLuca	192	13,86	55,43	192	12	6912	-8	0%	1995,32	199,53
Vecchio Municipio	323	17,97	71,89	323	3,3	2131,8	42	2%	474,47	47,45
Scuola Elementare e Media	398	19,95	79,80	398	3,5	4179	-63	-1%	837,90	83,79
Scuola Materna	132	11,49	45,96	132	3,8	2006,4	21	1%	698,54	69,85
Municipio	100	10,00	40,00	100	10	4000	80	2%	1600,00	160,00
Garage Comunali	145	12,04	48,17	145	2,8	406	0	0%	134,87	13,49

Tab.10.4. Caratteristiche Strutture Comunali – Comune di Sasso di Castalda

Calcolo della variazione di trasmittanza degli elementi dell'involucro degli edifici

DENOMINAZIONE	ΔU				ΔU*S			
	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		chiusure apribili e assimilabili	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o		
		Coperture	Pavimenti			Coperture	Pavimenti	
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	0,53	0,66	1,2	1,7	50,31	36,3	66	16,14
Spogliatoio Campo Sportivo	0,53	0,66	1,2	1,7	81,70	108,9	198	26,20
Palazzo DeLuca	0,53	0,66	1,2	1,7	1057,52	126,72	691,2	339,20
Vecchio Municipio	0,53	0,66	1,2	1,7	251,47	213,18	775,2	80,66
Scuola Elementare e Medica	0,63	0,76	0,9	1,7	527,88	302,48	1074,6	142,44
Scuola Materna	0,63	0,76	0,9	1,7	440,08	100,32	475,2	118,75
Municipio	0,63	0,76	0,9	1,7	1008,00	76	360	272,00
Garage Comunali	0,53	0,66	1,2	1,7	71,48	95,7	174	22,93

Calcolo dell'energia primaria risparmiata

	$\Delta U \cdot S$	ΔQh	$\Delta Qh \cdot 24 \cdot 180 / 1000$ (kWh)	energia risparmiata	70 euro a metro quadro	350 euro a metro quadro	Costo totale dell'intervento €	Conversione da kWh termici in m ³ gas	Risparmio in bolletta €
DENOMINAZIONE				$Qpr = \Delta Qa / \eta$ (kWh)	Costi per riqualificazione pareti €	Costi per serramenti €			
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	168,75	1976,24	8537,36	10671,69552	6644,91	3322,46	non considerato	1070,38	non considerato
Spogliatoio Campo Sportivo	414,80	4857,768	20985,56	26231,94907	10790,00	5395,00	non considerato	2732,49	1830,77
Palazzo DeLuca	2214,65	25935,96	112043,36	140054,1986	139672,58	69836,29	209508,87	14588,98	9774,62
Vecchio Municipio	1320,51	15464,6	66807,05	83508,81651	33212,63	16606,31	49818,94	8698,84	5828,22
Scuola Elementare e Media	2047,40	23977,3	103581,95	129477,4429	58652,82	29326,41	87979,22	13487,23	9036,45
Scuola Materna	1134,35	13284,51	57389,09	71736,36067	48897,72	24448,86	73346,58	7472,54	5006,60
Municipio	1716,00	20096,27	86815,87	108519,84	112000,00	56000,00	168000,00	11304,15	7573,78
Garage Comunali	364,11	4264,087	18420,86	23026,06986	9440,61	4720,31	non considerato	2398,55	1607,03

Nella tabella precedente è stata calcolata l'energia risparmiata nel caso in cui il coefficiente di utilizzo sia 1, (100%), cioè l'impianto di riscaldamento sia acceso per tutto il periodo stabilito dalla Zona E, in cui ricade Sasso di Castalda e che la temperatura degli ambienti interni sia sempre 20°C.

Si evince che:

- Per il Palazzo De Luca si spenderebbero circa 210.000 Euro (risparmio annuo di circa 10.000 Euro);
- per il Vecchio Municipio si spenderebbero circa 50.000 Euro (risparmio annuo di circa 6.000 Euro);
- per la Scuola Elementare e Media si spenderebbero circa 90.000 Euro (risparmio di circa 9.000 Euro);
- per la Scuola Materna si spenderebbero circa 75.000 Euro (risparmio annuo di circa 5.000 Euro);
- per il Municipio si spenderebbero circa 170.000 Euro (risparmio annuo di circa 8.000 Euro).

Si determinano i tempi di ritorno degli investimenti (calcolo preliminare):

- Palazzo De Luca : Tempo Ritorno Investimento 21 anni;
- Vecchio Municipio: Tempo Ritorno Investimento 8 anni;
- Scuola Elementare e Media: Tempo Ritorno Investimento 10 anni;
- Scuola Materna: Tempo Ritorno Investimento 15 anni;
- Municipio: Tempo Ritorno Investimento 22 anni.

Non sono stati specificati i costi di intervento degli spogliatoi e dei garage comunali per la destinazione d'uso.

Bisogna considerare il coefficiente di utilizzo reale, poiché nei calcoli precedenti si è considerato un coefficiente pari al 100%, omogeneo per tutti gli edifici: in realtà non è così perché alcuni edifici vengono utilizzati maggiormente rispetto ad altri; di conseguenza l'impianto di riscaldamento che utilizza l'energia primaria funzionerà con più ore rispetto all'altro.

Calcolo del risparmio reale in funzione del coefficiente di utilizzo

DENOMINAZIONE	Costo totale dell'intervento €	Conversione da kWh termici in m ³ gas	Risparmio in bolletta €	coefficiente di utilizzo dell'edificio	Energia risparmiata in funzione del coefficiente di utilizzo (m ³ metano)	Risparmio reale in bolletta €
Spogliatoio Campetto Erba Sintetica	non considerato	1070,38	non considerato	non considerato	non considerato	non considerato
Spogliatoio Campo Sportivo	non considerato	2732,49	1830,77	non considerato	non considerato	non considerato
Palazzo DeLuca	209508,87	14588,98	9774,62	2%	291,78	195,49
Vecchio Municipio	49818,94	8698,84	5828,22	5%	434,94	291,41
Scuola Elementare e Media	87979,22	13487,23	9036,45	40%	5394,89	3614,58
Scuola Materna	73346,58	7472,54	5006,60	40%	2989,02	2002,64
Municipio	168000,00	11304,15	7573,78	60%	6782,49	4544,27
Garage Comunali	non considerato	2398,55	1607,03	non considerato	non considerato	non considerato

Dalla tabella precedente, si nota come siano variati i valori del risparmio in bolletta, in funzione del coefficiente di utilizzo dell'edificio.

Si evince che:

- Per il Palazzo De Luca si spenderebbero circa 210.000 Euro per un risparmio annuo di 195 Euro;
- per il Vecchio Municipio si spenderebbero circa 50.000 Euro per un risparmio annuo di 291 Euro;
- per la Scuola Elementare e Media si spenderebbero circa 90.000 Euro per un risparmio di 3.600 Euro;
- per la Scuola Materna si spenderebbero circa 75.000 Euro per un risparmio annuo di 2.000 Euro;
- per il Municipio si spenderebbero circa 170.000 Euro per un risparmio annuo di 4.500 Euro.

Per l'efficientamento dell'involucro edilizio si valutano gli edifici più energivori: dalla stima effettuata si ottengono i maggiori risparmi dovuti all'efficientamento degli involucri della Scuola Materna, Scuola Elementare e Media e del Municipio, i restanti edifici non vengono presi in considerazione.

DENOMINAZIONE	Consumi Gas da bolletta (m3)	Energia risparmiata in funzione del coefficiente di utilizzo (m3 metano)	Risparmio di gas all'anno %
Scuola Elementare e Media	10000	5394	53%
Scuola Materna	15000	2989	19%
Municipio	8503	6782	79%

Tab.10.8. Consumi e Risparmi possibili di alcune Strutture Comunali – Comune di Sasso di Castalda

Dagli interventi ipotizzati per l'efficientamento degli involucri, si otterranno i sopracitati risparmi in percentuale rispetto alla situazione attuale.

* * *

10.3 Determinazione dei flussi di cassa annuali

Gli interventi che si realizzeranno per l'efficientamento degli involucri degli edifici pubblici Scuola Elementare e Media, Scuola Materna e Municipio hanno dei costi di realizzazione, ma comporteranno dei flussi di cassa dovuti al costo evitato per il riscaldamento. Si attualizzano i flussi di cassa annuali e si confrontano con il costo dell'intervento. In letteratura si considera la durata del ciclo di vita dei dispositivi per l'efficientamento dell'involucro edilizio pari ad almeno 20 anni. Si riportano i dati iniziali per il calcolo dei flussi di cassa:

costo unitario Euro Standard Metro Cubo Metano	0,67
Inflazione costo Metano annuo	3%
WACC²⁶	4,00%
Orizzonte temporale anni	20

Tab.10.9. Dati utilizzati per il calcolo dei flussi di cassa– Comune di Sasso di Castalda

DENOMINAZIONE	Metri Cubi Metano risparmiati annui	Costo evitato annuo	VAN	TIR	INVESTIMENTO INIZIALE
Scuola Elementare e Media	13487,23	9.036,45	€ 65.120,42	10,82%	-€ 87.979,22
Scuola Materna	7472,54	5.006,60	€ 12.423,79	5,75%	-€ 73.346,58
Municipio	11304,15	7.573,78	-€ 36.056,08	1,51%	-€ 168.000,00

Tab.10.10. TIR²⁷ delle strutture comunali considerate– Comune di Sasso di Castalda

²⁶ *Il costo medio ponderato del capitale (o anche WACC, acronimo dell'espressione inglese weighted average cost of capital) è il tasso minimo che un'azienda deve generare come rendimento dei propri investimenti.

²⁷ Il valore attuale netto è una metodologia tramite cui si definisce il valore attuale di una serie attesa di flussi di cassa non solo sommandoli contabilmente ma attualizzandoli sulla base del tasso di rendimento (costo opportunità dei mezzi propri).

$$VAN = -C_0 + \sum_{k=1}^m \frac{C_k}{(1+r_w)^k}$$

k: scadenze temporali; *C_k*: flusso finanziario al tempo *k*;
r_w: Costo medio ponderato del capitale o WACC;
 $\frac{1}{(1+r_w)^k}$: fattore di attualizzazione al tempo *K*;

Il Tasso Interno di Rendimento (Internal Rate of Return) è un indice di redditività finanziaria di un investimento. È il tasso composto annuale di ritorno effettivo che un investimento genera; in termini tecnici rappresenta la resa di un investimento. Si riportano i flussi di cassa per ogni intervento ipotizzato con il relativo costo di investimento.

ALLEGATO – Flussi di cassa di interventi di efficientamento dell'involucro edilizio

2	3	4	5	6	7	8	9
9.493,92	9.731,26	9.974,55	10.223,91	10.479,51	10.741,50	11.010,03	11.285,28
5.260,06	5.391,56	5.526,35	5.664,51	5.806,12	5.951,27	6.100,06	6.252,56
7.957,20	8.156,13	8.360,04	8.569,04	8.783,26	9.002,84	9.227,92	9.458,61

12	13	14	15	16	17	18	19
12.153,02	12.456,84	12.768,26	13.087,47	13.414,66	13.750,02	14.093,77	14.446,12
6.733,32	6.901,65	7.074,19	7.251,05	7.432,33	7.618,13	7.808,59	8.003,80
10.185,89	10.440,54	10.701,55	10.969,09	11.243,32	11.524,40	11.812,51	12.107,83

Si riportano i flussi di cassa annuali per il periodo temporale considerato (20 anni) dei tre interventi di efficientamento dell'involucro edilizio.

* * *

10.4 Certificazione energetica ed audit energetici del patrimonio comunale

Il Comune di Sasso di Castalda quanto prima doterà di Attestato di Certificazione Energetica tutti gli edifici di proprietà. L'Attestato sarà esposto in maniera visibile al pubblico come previsto dalla vigente normativa. Oltre alla Certificazione energetica, che consente di quantificare le prestazioni di un edificio in termini di consumi specifici (kWh per unità di superficie o volume), il Comune di Sasso di Castalda si impegnerà ad eseguire anche una serie di *Audit energetici degli edifici*, attraverso i quali individuare e quantificare le migliori opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici, profilo che, comunque, è stato stimato in maniera orientativa in questo capitolo e di cui riportiamo in sintesi i risultati ottenuti:

	Somma dei flussi di cassa	Investimento Iniziale
Scuola Elementare e Media	236.603 Euro	€ 87.979,22
Scuola Materna	131.089 Euro	€ 73.346,58
Municipio	198.306 Euro	€ 168.000,00

Tab.10.12. Flussi di cassa Riqualificazione Energetica Immobili Comunali– Comune di Sasso di Castalda

ENERGIA DA FONTE PRIMARIA RISPARMIATA*	145.597,43 kwh
CO2 EVITATE**	33.153 Kg
TOTALE COSTI PER INTERVENTI	329.326 Euro

Tab.10.13. Risparmi conseguiti da interventi di riqualificazione energetica– Comune di Sasso di Castalda

Nelle tabelle di sintesi si è considerato il coefficiente di utilizzo per i 3 edifici esaminati. Il coefficiente di emissione utilizzato è pari a 0,2277 kg di CO₂/KWh. Dai dati sintetizzati ne consegue che la struttura dove sarebbe prioritario un intervento è la scuola media-elementare. Ipotizzando quindi di riqualificare solo questa struttura avremo a fronte di un investimento di 73.000 euro una riduzione dei consumi di 5394 m³ di metano pari a 52.861,2 KWh che permettono una riduzione di 12 tonnellate di CO₂ anno

* * *

Capitolo 11

Fotovoltaico su ogni tetto

(Tetti centro storico Sasso di Castalda – Sasso di Castalda)



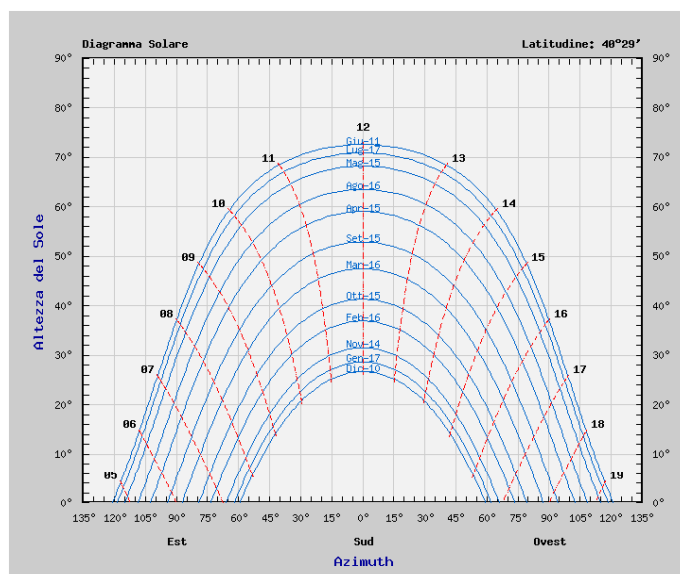
N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
7	Caldie a Condensazione in ogni casa	Tecnico Comunale	2014	70'000	48	-	11,5	100%

N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
8	Fotovoltaico su ogni tetto	Sindaco di Sasso di Castalda	2014	150'000	-	200	86	100%

11.1 La democratizzazione dell'energia

La cosiddetta “*grid parity*” è il punto in cui l'energia elettrica prodotta con metodi alternativi come le energie rinnovabili ha lo stesso prezzo di quella tradizionale della rete elettrica. Raggiungere la “*grid parity*” è un obiettivo ambizioso, che il Comune di Sasso di Castalda intende raggiungere prima degli altri promuovendo un incentivo alle circa 400 famiglie “sassesì” al fine di realizzare piccoli impianti integrati sui tetti dei propri edifici. A fronte infatti di un sempre maggiore aumento del costo dell'energia elettrica, dovuto anche all'aumento dell'IVA, all'aliquota in bolletta per il sostegno alle rinnovabili e alla crisi petrolifera, il Comune di Sasso di Castalda gode di un buon irraggiamento solare così come definito degli atlanti nazionali.

Il diagramma seguente è il diagramma solare cartesiano per il comune di Sasso di Castalda (Latitudine: 40°29' ; Longitudine: 15°40'). Esso riporta le traiettorie del Sole (in termini di altezza e azimut solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. Gli angoli azimutale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. A tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.



Tab.11.1 Diagramma Solare Cartesiano – Comune di Sasso di Castalda

Dalla somma delle radiazioni solari globali giornaliere medie mensili si ottiene la Radiazione globale annua su superficie inclinata (si è considerata la migliore delle ipotesi, inclinazione di 35°, azimut 0°, as senza di ostacoli, anno convenzionale di 365.25 giorni). La procedura si attiene a quanto prescritto dalla Norma UNI 8477/1 recante istruzioni per il "Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell'energia raggiante ricevuta" conoscendo preventivamente il dato della Rggmm su piano orizzontale. Avremo per Sasso di Castalda circa 1612 kWh/m2 anno che è un ottimo livello di irraggiamento.

ENEA - Progetto Solare Termodinamico			
Calcolo della radiazione solare globale giornaliera media mensile (Rggmm) su superficie inclinata			
Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: ENEA-SOLTERM			
Dati di input:			
Coordinate della località:			
- latitudine:	40°29'		
- longitudine:	15°40'		
Orientazione della superficie:			
- azimut solare:	0°		
- inclinazione:	35°		
Coefficiente di riflessione del suolo: 0.14			
Mese	Ostacolo	Rggmm su sup	U.misura
Gennaio	assente	2,99	kWh/m2
Febbraio	assente	3,61	kWh/m2
Marzo	assente	4,37	kWh/m2
Aprile	assente	5	kWh/m2
Maggio	assente	5,48	kWh/m2
Giugno	assente	5,84	kWh/m2
Luglio	assente	5,83	kWh/m2
Agosto	assente	5,42	kWh/m2
Settembre	assente	4,63	kWh/m2
Ottobre	assente	4,03	kWh/m2
Novembre	assente	3,05	kWh/m2
Dicembre	assente	2,68	kWh/m2
Radiazione globale annua sulla superficie inclinata (anno convenzionale di 365.25 giorni):			
1612 kWh/m2			

Tab.11.2 Radiazione Solare Globale Giornaliera – Comune di Sasso di Castalda

Strategicamente questa azione per il piano energetico di Sasso di Castalda realizza quel processo di democratizzazione dell'energia tanto cara a Jeremy Rifkin. La democratizzazione dell'energia diventa, come già asserito, un punto focale della nuova Europa sociale con l'accesso ad un'energia rinnovabile e gratuita: diritto fondamentale inalienabile dell'era della terza rivoluzione industriale dello stesso Rifkin.

Saranno ammessi a ricevere il contributo comunale esclusivamente gli impianti fotovoltaici, con potenza di picco non superiore a 3 kWp, entrati in funzione dopo una data da stabilire e molto probabilmente a servizio di unità immobiliari ad uso abitativo e ad uso aziendale ricadenti nell'intero territorio comunale ed esteso probabilmente anche al centro storico. La discussione con la popolazione dell'allargamento al Centro Storico

di questa iniziativa, anche se “*questione delicata e spinosa*”, diventa probabilmente la dimostrazione esplicita di un nuovo modo di vedere la questione energetica, quello cioè di opportunità per le generazioni future che potranno così entrare nelle scelte strategiche.

Il contributo messo in cantiere sarà pari a circa il 20% della spesa sostenuta ed il bando cercherà, se possibile, di promuovere anche l'uso della manodopera locale imponendo che almeno una parte della forza lavoro, costituita da operai esperti ed elettrotecnici, venga utilizzata da una “*long list*” di lavoratori locali. Considerando che a Sasso di Castalda ci sono circa 400 famiglie residenti e considerando che almeno 100 di esse potrebbero potenzialmente essere interessate a tale iniziativa, si prevede un contributo complessivo pari a circa 150.000 euro stanziato da parte dell'amministrazione. Questo contributo potrebbe venire finanziato in due tranche con 75.000 euro stanziati nel 2013 e altri 75.000 stanziati nel 2014 o 2015. La fonte di finanziamento potrebbe essere legata ai risparmi conseguiti da parte dell'Amministrazione nel corso degli anni (fondi propri) oppure utilizzando nuovi introiti legati all'aumento delle estrazioni petrolifere in Basilicata. Non si esclude se possibile e se l'incentivo per il fotovoltaico potrà interessare il centro storico di utilizzare anche parte dei fondi del PIC “*casa sicura*” promosso dal Programma Operativo Val D'agri - Melandro - Sauro Camastra (Legge Regionale n° 40/1995) ed oggi sembra ancora disponibili.

L'attuazione della misura A.1.a del P.O. Val d'Agri è passata attraverso i Piani Operativi “*Rivitalizzare i centri Storici e Casa Sicura*”. Il Piano Operativo Casa Sicura si è attuato attraverso l'omonimo P.I.C. (Piano Integrato di Conservazione), in ossequio alle linee guida di cui alla delibera G.R. 662 del 23 marzo 2004. I Piani sono stati presentati ai Comuni da cittadini singoli o associati, da imprese, anche cooperative e loro consorzi o associazioni. Sono state previste in passato quattro diverse tipologie di intervento:

- Messa in sicurezza statica ed impiantistica;
- Efficienza termica (risparmio energetico);
- Cablaggio strutturato (possibile solo se associato ad uno o più delle altre tipologie);
- Recupero della qualità architettonica.

Con Prot. n. 634 del 13/02/2007 il Comune di Sasso di Castalda ha bandito l'avviso pubblico per la concessione di contributi nell'ambito del PIC “*Riqualificazione facciate e coperture*”.

Nel caso vincoli di natura architettonica non permettessero l'utilizzo di tecnologia fotovoltaica nel centro storico di Sasso di Castalda e qualora quindi l'azione non venisse avallata ed estesa in quest'area da parte del consiglio comunale, i fondi del PIC “*casa sicura*” verranno comunque indirizzati per un'azione ecosostenibile di compensazione ambientale. Verrà valutato ad esempio la possibile incentivazione dell'uso di caldaie a condensazione o sistemi a bassa temperatura, l'utilizzo di valvole termostatiche, l'utilizzo di caldaie a pellet o stufe a legna. In termini di riduzione di CO₂ il mancato contributo di riduzione da parte del fotovoltaico nel centro storico²⁸ verrà comunque così compensato.

²⁸ Oggi il centro storico di Sasso di Castalda conserva quasi intatto l'originale aspetto architettonico dell'antico borgo posto ai piedi del “Castello” ed è, senza alcun dubbio, il più caratteristico centro nell'area del Melandro. Le origini documentate di Sasso di Castalda risalgono all'anno 1068 e successivamente viene citato anche in alcuni documenti del 1239 appartenuti a Federico II. Il suo nome originariamente fu “*Saxo Forte*”, cioè sasso fortificato. È ancora possibile riconoscere, appunto sotto i ruderi dell'antica fortificazione longobarda, l'antico nucleo della “*Civita*”, raccolta intorno all'antica chiesa madre di S. Nicola ed i baluardi naturali rappresentati dal fosso Arenazzo (oggi spettacolare meta turistica, per la sua originale conformazione, e di grande interesse scientifico, quale Geosito) e dall'altro fossato a sud, poi riempito nel corso dei secoli per edificarvi, di cui ora restano vestigia nel nome del quartiere Fosso. Ed è ancora possibile riconoscere, di fronte ed al di fuori di queste difese naturali, l'altro nucleo antico del “*Casale*”, raccolto intorno alla medioevale chiesa di S. Antonio Abate (oggi purtroppo irrimediabilmente stravolta). È tuttora possibile ripercorrere la successiva espansione, del XV ed ancor di più del XVI secolo, quando l'abbandono del vicino abitato di “*Pietra Castalda*” e la conseguente immigrazione verso “*Saxo*” da una parte e l'esigenza di spazio ed agibilità al di fuori degli angusti e malsani vicoli della “*Civita*” (soprattutto) dall'altra, spinsero gli abitanti dell'epoca a riempire e bonificare il “*Fosso*”, verso la Cappella dell'Annunziata, ed a costruire ai margini di una nuova via, la “*Strata*” (attuale Via Roma), che partiva dal punto d'incontro fra i nuclei “*Casale*” e “*Civita*” per raggiungere l'unica “*Fonte pubblica*” all'epoca esistente, nel sito ancora oggi denominato “*Fontana Vecchia*”. La “*Strata*” lambiva un'antica chiesetta dedicata all'Annunziata che fu

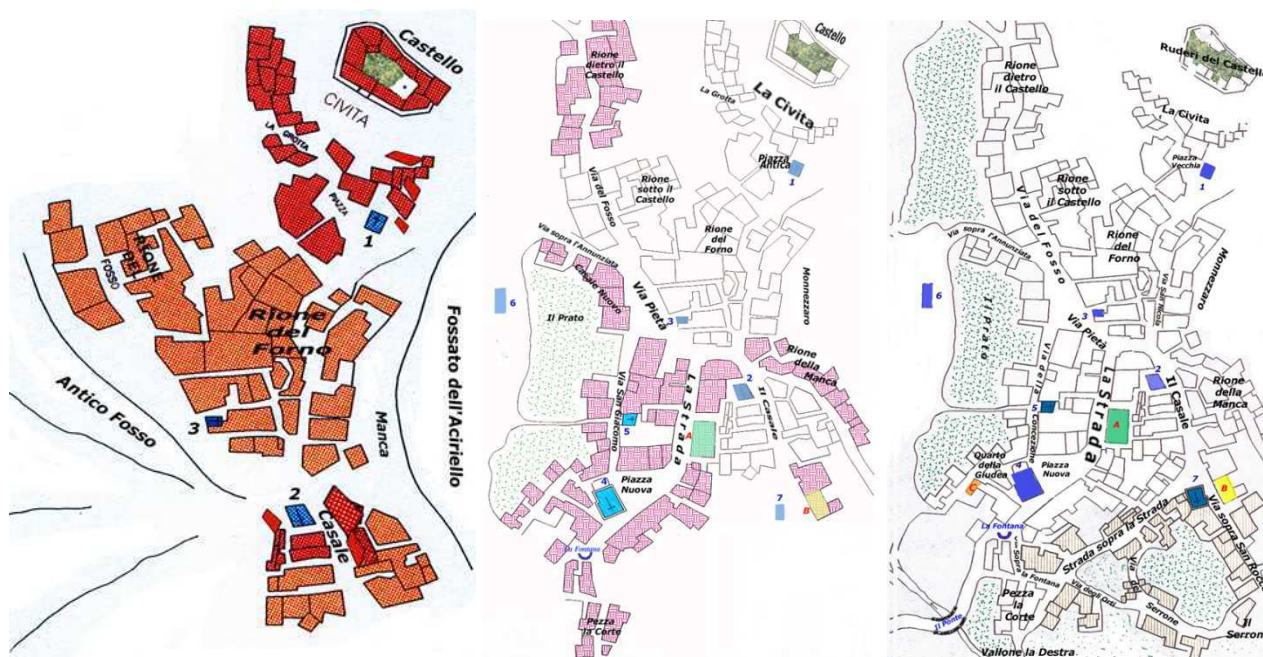


Fig.11.1 Evoluzione del Centro Storico di Sasso di Castalda dal XII fino al XIX secolo

E' da notare che la cifra è, se vogliamo, irrisoria rispetto a quella necessaria alla realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra da parte dell'amministrazione; ad un esempio un impianto a terra da 200 KW costerebbe allo stato attuale circa 400.000 euro senza troppi vantaggi da parte dei singoli cittadini. Con la realizzazione di un piccolo impiantino da 3 KWp invece ogni cittadino avrebbe circa 4000 kWh anno di energia elettrica da utilizzare anche per il riscaldamento con un risparmio annuale di almeno 680 euro e con una spesa a suo carico per la realizzazione dell'impianto di appena 5.500 euro con un tempo di ritorno dell'investimento a carico del cittadino di circa 8-9 anni senza contare l'incentivo del GSE che è ancora usufruibile con le nuove tariffe del V conto energia.

ampliata e abbellita per farne la nuova chiesa madre (inaugurata con lo stesso titolo nel 1576), che affacciava su una piazza più grande e più comoda per le pubbliche adunanze e le funzioni religiose ("Piazza Nuova", per distinguerla dalla "Piazza Antica", che per qualche secolo ancora animò la "Civita", tra la "Rua dell'Olmo" e la "Rua della Grotta". Ed è infine possibile rintracciare la successiva espansione del XVIII secolo, oltre l'antica "Taverna" e la prospiciente Cappella di S. Rocco, verso il Calvario e verso il "Quarto della Giudea", quando palazzotti a 2 piani, con giardino e pozzo autonomo per l'approvvigionamento di acqua potabile, rappresentarono lo status simbol delle nuove famiglie emergenti e dominanti la comunità sassese. L'ultima espansione è recentissima (seconda metà del XX secolo, legata al boom economico degli anni sessanta, alle nuove disponibilità finanziarie legate all'emigrazione ed alle nuove esigenze di mobilità e di confort) ed ha portato alla conformazione attuale della cittadina, al di fuori del centro storico. Né Saxum né Petra Castalda hanno avuto mai famiglie feudatarie autoctone o importate residenti nelle rispettive roccaforti: al contrario un documento del 1163 riguardante il borgo di Petra Castalda sembra documentare l'esistenza di un comunità libera di cittadini, alla stregua dei contemporanei comuni centro-settentrionali. Comunque nei secoli successivi li troviamo infeudati direttamente alla corona di Napoli e donati di volta in volta a personaggi molto influenti e potenti della corte napoletana per i benefici feudali che ne derivavano. Fe; Carlo I d'Angiò ne fece dono prima alla famiglia D'Anchis (Giovanni e Druetto), calata al suo seguito in Italia Meridionale, ed in seguito all'insigne giurista e potente Protonotario Bartolomeo di Capua; nel XIV secolo le troviamo infeudate alla famiglia Pietrafesa, per essere donati alla fine dello stesso secolo dalla corona di Napoli al potentissimo Gurrello Origlia; agli inizi del XV secolo la stessa corona (Giovanna II) ne dispone la vendita prima ad Azzolino Taurisano e subito dopo a Petraccone Caracciolo. La famiglia Caracciolo ne ha posseduto il feudo (i due antichi feudi, dopo lo spopolamento di Pietra Castalda, erano stati anche formalmente unificati), insieme a Brienza, Atena e Pietrafesa (Satriano di Lucania) fino all'eversione della feudalità di epoca murattiana (inizio del XIX secolo), al netto di una falsa vendita del feudo del Sasso ad Achille Capece Minutolo (1645), che ne ottenne il titolo di Duca

Infine il contributo vincolerà anche le ditte installatrici a controllare e certificare la messa in sicurezza dell'intero impianto elettrico 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 contro i contatti diretti ed indiretti o non a norma così come previsto dalla 46/90 e dal nuovo DM 37/2008.

Dal punto di vista del risparmio in termini di emissioni se l'azione "Fotovoltaico su ogni tetto" verrà esteso a tutto il Comune (compreso Centro Storico) avremo una produzione da rinnovabile di almeno 400-000 KWh anno con un risparmio in termini di emissioni di almeno 171 tonnellate anno.

In questa fase programmatica però l'Amministrazione prima di passare la parola alla popolazione decide di ipotizzare la non estensione dell'azione al Centro Storico. La mancata azione verrà però compensata con la promozione all'installazione ed uso di nuove caldaie a condensazione a bassa emissione. Per il calcolo delle emissioni verrà utilizzata la procedura semplificata derivata dalla metodologia adottata dall'AEEG (cui all'art. 4 dell'allegato A alla delibera dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas n. 103/2003) per l'applicazione dei decreti ministeriali per l'efficienza energetica 20 luglio 2004. Tale procedura può essere di supporto e verifica nella determinazione del risparmio conseguito con un intervento di sostituzione di un generatore di calore esistente con un altro a condensazione.

L' Unità fisica di riferimento (UFR): caldaia unifamiliare a 4 stelle di efficienza, alimentata a gas naturale e al servizio di un appartamento tipo di 82 mq. Risparmio specifico lordo (RSL): risparmio di energia primaria conseguibile per singola UFR Tipo di utilizzo Zona climatica: Riscaldamento + acs : zona E (Sasso di Castalda) 965 RSL (kWh/app.to-anno)

Utilizzando metano avremo un risparmio in termini di CO2 di $0,965 \times 0,223 = 0,22$ tonnellate per appartamento anno. Stimando 50 appartamenti interessati avremo un risparmio di circa 11,5 tonnellate anno. In questo caso l'azione sul fotovoltaico comporterà una riduzione annua pari alla metà di quella ipotizzata nel caso 1 e pari a 86 tonnellate di CO2 anno risparmiate.

* * *

Capitolo 12

Incentivazione alla Riqualficazione dell'Edilizia Privata con isolamento a cappotto

(Vista delle abitazioni ristrutturate del "Borgo Manca" – Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
9	Incentivazione "cappotti termici"	Sindaco di Sasso di Castalda	2015	830'000	1.108	-	260	100%

12.1 Analisi del patrimonio edilizio esistente

L'analisi qualitativa e quantitativa del patrimonio edilizio esistente, consente non solo una valutazione complessiva sul fabbisogno edilizio, ma fornisce importanti dati sulla qualità edilizia diffusa e sulle modalità per ridurre i consumi di energia.

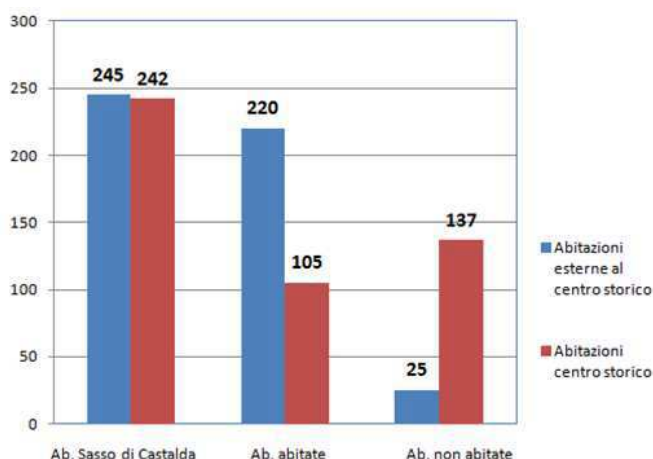
Con riferimento ai dati del censimento del 2001 erano presenti a Sasso di Castalda 643 abitazioni e 2561 vani per 367 famiglie e 871 abitanti. Dal 2001 al 2009 l'attività edilizia è stata molto limitata: si riscontra il rilascio di cinque permessi per un totale di 4 abitazioni costruite. In definitiva al 2009 i dati relativi alla consistenza edilizia possono essere così sintetizzati:

abitazioni	abitazioni vuote	Famiglie	vani	abitanti
648	277	371	2580	871

Tab.12.1. Dati ISTAT relativi alle abitazioni – Comune di Sasso di Castalda

Nell'Ambito Urbano è stato possibile riscontrare 487 abitazioni per 1957 vani. Nello specifico il numero di abitazioni esterne al centro storico risulta pari a 245 di cui 25 vuote. Nel centro storico, invece sono presenti 242 abitazioni di cui ben 137 non abitate. Di queste abitazioni alcune risultano in stato di conservazione pessimo, altre, nonostante rispondano ai requisiti minimi di abitabilità, risultano o difficilmente accessibili o di dimensioni estremamente limitate e difficilmente ampliabili.

In sintesi le abitazioni presenti nell'Ambito Urbano sono distribuite per metà nel Centro Storico e la restante metà è esterna ad esso. La maggior parte delle abitazioni del Centro Storico non sono abitate, come si evince dal grafico sottostante.



Tab.12.2. Edifici del Comune di Sasso di Castalda per ubicazione

In media, a Sasso di Castalda, le abitazioni sono di 3,9 vani, mentre nell'Ambito Urbano, la media è di 4 vani. Tuttavia, è possibile riscontrare, al di fuori del centro storico, ben 1347 vani con una media di 5,5 vani ad abitazione, viceversa, nel centro storico, sono riscontrati 610 vani con una media di 2,5 vani ad abitazione. Si evince che le condizioni di abitabilità del centro storico vanno attentamente valutate, valutando ipotesi di utilizzazione degli spazi disponibili anche in prospettiva non strettamente legata alla residenzialità tradizionale. D'altra parte anche per le abitazioni vuote comprese nell'ambito urbano bisogna sottolineare che poche di queste sono realmente disponibili: molte di queste, infatti, sono seconde case o case occupate stagionalmente da famiglie sassesi non residenti, che mantengono tuttavia un forte legame con il paese. Questo discorso, anche se in misura minore, è riscontrabile anche per il centro storico. In definitiva risulta che rispetto alle 277 abitazioni vuote, sono presenti nell'Ambito Urbano 162, ovvero 137 nel centro storico e 25 nel resto dell'abitato. Al di fuori dell'Ambito Urbano sono presenti quindi 115 abitazioni vuote e 46 occupate. Questo dato, oltre a confermare quanto detto precedentemente, fa emergere sicuramente un fenomeno di progressivo abbandono della campagna e delle abitazioni rurali a favore di pratiche abitative più urbane. D'altro canto già il PRG segnalava un fenomeno di diffusa inabitabilità di molte case rurali. Procedendo infine ad una disamina relativa all'epoca di costruzione degli edifici bisogna evidenziare che, al di là degli edifici storici, il grande sviluppo edilizio del centro abitato si è avuto tra il 1945 e 1981. In attuazione al PRG, dopo il 1981 e fino al 2003 si è arrivati ad una configurazione molto prossima a quella attuale. Dopo il 2003, come già detto, l'attività edilizia risulta abbastanza ridotta.

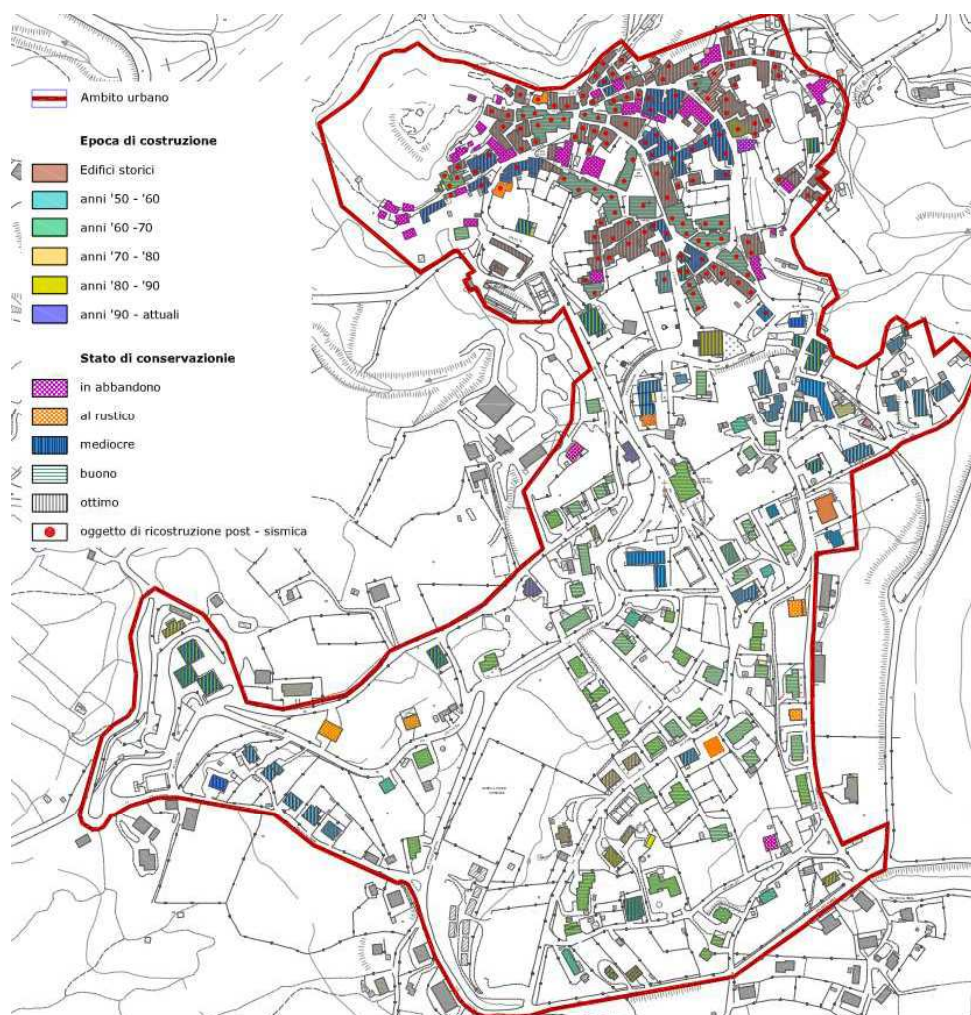


Fig.12.1. : Planimetria di Sasso di Castalda

Per quanto riguarda le caratteristiche del patrimonio edilizio gli edifici di recente costruzione, prevalentemente costruzioni isolate mono e bi-familiari, sono realizzati in calcestruzzo armato, presentano prevalentemente tetti a falde, raramente rivestiti di cotto. Prevalgono invece materiali plastici, come il PVC. Anche per l'involucro si è riscontrato maggiormente l'utilizzo di materiali come l'intonaco acrilico per il rivestimento, il PVC e l'alluminio per i serramenti, spesso dotati di avvolgibili in plastica, piuttosto che di persiane a battenti. Sono quindi pochi gli edifici che presentano rivestimenti in intonaci a calce, rari quelli rivestiti con pietra a faccia vista o con rivestimenti ceramici. Nel centro storico sono ancora presenti forme e materiali tradizionali, anche se, anche qui è stato riscontrato l'utilizzo di infissi realizzati in materiali differenti dal legno così come l'utilizzo di intonaci acrilici. Tuttavia non mancano edifici che presentano ancora caratteri costruttivi e materiali tradizionali, come i rivestimenti in scheggioni di pietra a faccia vista. L'effettiva autenticità di tali elementi costruttivi, tuttavia, è da valutare attentamente: gli interventi di adeguamento sismico hanno infatti portato a intervenire sugli edifici storici in maniera particolarmente consistente, per cui risulta che alcuni edifici, anche se presentano materiali e finiture tradizionali, sono comunque frutto di ricostruzione. Anche nel centro storico prevalgono tetti a falde rivestiti in coppi di laterizio o rivestiti con manti in cotto ma con elementi non tradizionali (marsigliesi).

Al fine di tracciare l'andamento consumi energetici del settore residenziale nel Comune di Sasso di Castalda e valutare possibili scenari di evoluzione nel corso degli anni, è necessario esaminare le caratteristiche strutturali e tipologiche del parco edifici del settore residenziale comunale, attraverso dati legati agli assetti energetici e strutturali dei fabbricati. Come si evince dal grafico sottostante, la maggior parte degli edifici risulta costruita negli anni 80 mentre è presente solo un edificio costruito prima del 1920.

Epoca prima del 1919	Abitazioni in fabbricati costruiti prima del 1919	1
Epoca 1919-45	Abitazioni costruite tra il 1919 e il 1945	26
Epoca 1946-61	Abitazioni in edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1946 e il 1961	109
Epoca 1962-71	Abitazioni in edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1962 e il 1971	89
Epoca 1972-81	Abitazioni costruite tra il 1919 e il 1945	118
Epoca 1982-91	Abitazioni in edifici ad uso abitativo costruiti tra il 1982 e il 1991	238
Epoca dopo il 1991	Abitazioni in edifici ad uso abitativo costruiti dopo il 1991	62
TOTALE		643

Tab 12.3 Edifici del Comune di Sasso di Castalda per epoca di costruzione

Al fine delle analisi energetiche verranno considerati i dati medi indicati dal PIEAR della Regione Basilicata.

Epoca costruzione	Altezza interna piano	Struttura portante
Fino al 1945	3,30 m	Muratura
1945 – 1961	3,00 m	Mista c.a. e muratura
1962 – 1971	3,00 m	Mista c.a. e muratura
1972 – 1991	2,90 m	Cemento armato
Dopo il 1991	2,80 m	Cemento armato

Tab.12.4. Tipologie costruttive Comuni della Basilicata - PIEAR regionale

trasmissione	epoca costruzione					
	W/m ² K	<1945	'46 - '60	'61 - '71	'72 - '91	>1991
pareti		1,47	1,41	1,56	1,05	0,91
copertura		1,64	1,83	1,63	0,84	0,68
solaio		1,40	1,40	1,45	0,83	0,60
serramenti		4,86	5,02	5,35	3,61	3,06

Tab.12.5. Trasmittanze per epoca di costruzione - PIEAR regionale

12.2 Incentivo per la riqualificazione dell'edilizia privata

L'Amministrazione Comunale, condividendo le linee guida presentate nel PIEAR regionale circa il contenimento dei consumi energetici, si propone di allargare un contributo per la realizzazione di "cappotti termici"²⁹.



Fig.12.1. Differenti strati di un "cappotto termico"

Così come modificato dalla L.R. n°21 2010 il PIEAR regionale al paragrafo 1.2.2.2. parla di efficientamento del patrimonio edilizio privato e di possibili fonti di finanziamento. In particolare nel testo del documento si parla di incentivare l'adozione di standard elevati di efficienza energetica, sia per la realizzazione di nuovi edifici, sia per la ristrutturazione di quelli esistenti, anche attraverso la predisposizione di specifiche norme

²⁹ Il rivestimento a "cappotto" o isolamento a "cappotto" può essere realizzato sia sulla faccia esterna della parete che su quella interna; quest'ultimo sistema viene utilizzato poco poiché non sempre risulta efficace, tuttavia presenta molti vantaggi rispetto al cappotto esterno: un costo minore, una posa meno laboriosa e soprattutto la possibilità di applicarlo ad una singola unità abitativa. Per la sua semplicità esecutiva, la coibentazione tramite cappotto è utilizzata nella maggior parte delle nuove costruzioni e nella quasi totalità delle ristrutturazioni, in quanto consente l'esecuzione dei lavori senza che si renda necessario il rilascio dell'immobile da parte degli occupanti. La tecnica consiste nell'applicare alle pareti dei pannelli isolanti con appositi sistemi di fissaggio che, successivamente, vengono ricoperti da malte adesive pre-colorate. I pannelli possono essere dotati di una rete porta-intonaco per la finitura a malta tradizionale.

che potranno prevedere, ad esempio, bonus volumetrici o economici da riportare nei regolamenti e nei Piani strutturali comunali. Specifiche risorse finanziarie saranno destinate alla concessione di contributi per gli interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, oltre che a sostenere i costi necessari per l'aggiornamento degli strumenti urbanistici³⁰.

Pertanto, appena i strumenti di finanziamento regionali citati saranno disponibili l'amministrazione intende perseguire questo sentiero innovativo che dà visibilità e riscuote successo.

12.3 Stima dei risparmi conseguiti

I dati iniziali di ogni edificio considerato sono i seguenti:

- Superficie Totale lorda;
- Volume Totale lordo;
- Superficie coperta (si fa riferimento alla superficie del tetto);
- Numero di livelli;
- Epoca Costruzione;
- Zona Climatica.,

La percentuale delle abitazioni non abitate nell'Ambito Urbano del Comune di Sasso è molto alta, infatti si attesta al 43% del totale.

Si sono ipotizzati interventi di efficientamento energetico del parco edile residenziale mediante coibentazione grazie al cappotto esterno ed interno. Si è preso in considerazione il 20% delle abitazioni abitate (325 abitazioni) pari a 65. Di queste 65 abitazioni, la maggior parte (50) verrà coibentata con il cappotto esterno per l'economicità dell'intervento e perché si considerano edifici presenti nel centro storico.

Per quantificare il risparmio annuo di energia previsto con interventi di efficienza energetica, una volta stimata la variazione di trasmittanza, si procede con il calcolo dell'energia termica che non viene dispersa: si determina il risparmio energetico durante tutto il periodo di riscaldamento, seguendo la procedura semplificata dell'Enea.

Non essendo disponibili i dati caratterizzanti le diverse tipologie di contenitori edilizi presenti sul territorio, è stato necessario avanzare delle ipotesi, da sottoporre a verifica di dati certi. In particolare:

³⁰ Il contenimento dei consumi energetici rappresenta uno degli obiettivi principali del PIEAR. La Regione intende conseguire, dati gli obiettivi fissati dall'UE e dal Governo italiano, un aumento dell'efficienza energetica che permetta, nell'anno 2020, una riduzione della domanda di energia per usi finali della Basilicata pari al 20% di quella prevista per tale periodo. Le azioni previste dal Piano riguardano prevalentemente l'efficientamento del patrimonio edilizio pubblico e privato attraverso la concessione di contributi per la realizzazione di interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici effettuati da soggetti pubblici e da privati, nonché da interventi nel settore dei trasporti. Particolare attenzione sarà rivolta alla riduzione dei consumi di energia elettrica, incentivando l'impiego di lampade e sistemi di alimentazione efficienti, ed intervenendo sugli azionamenti elettrici, sull'efficienza dei motori elettrici e, più in generale, sugli usi elettrici in industria ed agricoltura. Sono anche contemplate la generazione e la cogenerazione distribuita, che, pur non contribuendo propriamente alla riduzione della domanda di energia per usi finali, permettono apprezzabili riduzioni dei consumi di energia primaria e dei costi energetici.

- Lo studio è stato effettuato considerando la singola abitazione, in questo modo si è sovrastimato il calcolo sulle dispersioni verso il soffitto e verso un'abitazione adiacente (anch'essa riscaldata);
- E' stata ipotizzata una superficie delle chiusure apribili e assimilabili pari al 10% della superficie disperdente laterale;
- E' stato assunto un fattore di correzione della differenza della temperatura (R) pari ad 1 ed un fattore di correzione (f) pari a 0,8, il quale tiene conto del valore della temperatura interna media (inferiore a 20°C, poiché il riscaldamento negli ambienti non avviene ininterrottamente nell'arco della giornata ma soltanto in orari prestabiliti);
- E' stato assunto un valore del rendimento globale medio stagionale del sistema edificio – impianto pari a 0,8, ricavato con atteggiamento conservativo dalla letteratura tecnica;
- I costi stimati per l'intervento di coibentazione sono pari a circa 70€/ m per il cappotto esterno, a circa 350€/ mq per l'installazione di infissi a taglio termico, e circa 130 € / m per l'installazione del cappotto interno.

Si è considerata la stessa metodologia per il calcolo dell'efficientamento dell'edilizia pubblica.

Per ogni edificio, in base all'epoca di costruzione si ha un valore di trasmittanza generico per i seguenti elementi che costituiscono l'involucro:

- Strutture opache verticali;
- Strutture opache orizzontali o inclinate (coperture e pavimenti);
- Chiusure apribili e assimilabili (serramenti).

In funzione della zona climatica interessata e dell'epoca di costruzione , si considera il valore limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in W/m²K e si determina il ΔU (differenza di trasmittanza) per ogni elemento. Per ogni elemento che costituisce l'involucro, si ottiene la variazione di trasmittanza da ottenere con l'intervento di efficientamento dell'involucro.

Si ipotizza la geometria della singola abitazione secondo i parametri riportati nella seguente tabella:

altezza	superficie per livello (mq)	Volume (m3)	lato (m)	perimetro (m)	superficie disperdente laterale	superficie disperdente serramenti	struttura portante
3,3	80	264	8,94	35,78	118,06	11,81	muratura
3	80	240	8,94	35,78	107,33	10,73	muratura
3	80	240	8,94	35,78	107,33	10,73	mista c.c. e muratura
3	80	240	8,94	35,78	107,33	10,73	mista c.c. e muratura
2,9	90	261	9,49	37,95	110,05	11,00	cemento armato
2,8	90	252	9,49	37,95	106,25	10,63	cemento armato
3	90	270	9,49	37,95	113,84	11,38	cemento armato

Tab .12.6. Caratteristiche geometriche medie edifici - Comune di Sasso di Castalda

Si procede calcolando l'energia risparmiata grazie ad un intervento di efficientamento energetico con cappotto esterno attraverso la metodologia ENEA e si ottengono i seguenti risultati per singola abitazione:

$\Delta U \cdot S$							
strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		chiusure apribili e assimilabili	ΔQh	$\Delta U \cdot S \cdot \Delta T$	ΔQa (kWh)	energia risparmiata come fonte primaria
	Coperture	Pavimenti					
141,68	112,00	88,00	35,77	377,45	4420,37	19.095,99	23.869,99
128,80	112,00	88,00	34,56	363,36	4255,33	18.383,02	22.978,77
122,36	127,20	88,00	37,89	375,45	4396,88	18.994,54	23.743,18
138,46	111,20	92,00	39,39	381,05	4462,49	19.277,98	24.097,47
85,84	54,00	47,70	26,96	214,50	2512,02	10.851,91	13.564,88
82,88	54,00	47,70	18,06	202,64	2373,14	10.251,96	12.814,95
72,86	39,60	27,00	19,35	158,81	1859,87	8.034,62	10.043,27

Tab.12.7. Dati utilizzati per la stima dei consumi energetici dell'edilizia privata- Comune di Sasso di Castalda

Questi parametri sono necessari per poter determinare il risparmio in bolletta che si ottiene con questo tipo di intervento per singola abitazione. Si otterranno i seguenti valori:

	Costi per riqualificazione pareti €	Costi per serramenti €	Totale costi €	Metri Cubi Metano risparmiati	Risparmio in bolletta €
<1919	8.264,51	4.132,25	12.396	2.486	1.740
1919-1945	7.513,19	3.756,59	11.269	2.393	1.675
1946-1960	7.513,19	3.756,59	11.269	2.473	1.731
1961-1971	7.513,19	3.756,59	11.269,	2.510	1.757
1972-1981	7.703,31	3.851,65	11.554	1.413	989
1982-1991	7.437,68	3.718,84	11.156	1.334	934
>1991	7.968,94	3.984,47	11.953	1.046	732

Tab. 12.8. Spese e risparmi conseguibili per Riqualificazione dell'edilizia privata - Comune di Sasso di Castalda

Si considera l'intervento solo per 50 abitazioni, in particolare quelle costruite negli anni 70: I risultati complessivi saranno i seguenti:

RISULTATI OTTENIBILI	
Energia risparmiata (kwh)	678.244
Spesa di intervento	577.748
Metano risparmiato m3	70.650

Risparmio in bolletta	€ 49.455
------------------------------	-----------------

Tab. 12.9. Risultati ottenibili Riqualificazione Edilizia Privata - Comune di Sasso di Castalda

Per le abitazioni presenti nel centro storico, si è considerato l'efficientamento energetico con cappotto interno. Si è seguita la stessa metodologia ENEA, con delle variazioni dovute alla maggiore resa ma anche maggiore spesa di intervento rispetto a 15 abitazioni, costruite nel periodo 1919-1945.

Si ottengono i seguenti valori per singola abitazione:

	Costi per riquilificazione pareti	Costi per serramenti	Totale costi	Metri Cubi Metano risparmiati	Risparmio in bolletta
<1919	€ 15.348,37	€ 4.132,25	19.480,62	3.108,07	€ 2.175,65
1919-1945	€ 13.953,06	€ 3.756,59	17.709,66	2.992,03	€ 2.094,42
1946-1960	€ 13.953,06	€ 3.756,59	17.709,66	3.091,56	€ 2.164,09
1961-1971	€ 13.953,06	€ 3.756,59	17.709,66	3.137,69	€ 2.196,38
1972-1981	€ 14.306,14	€ 3.851,65	18.157,80	1.766,26	€ 1.236,38
1982-1991	€ 13.812,83	€ 3.718,84	17.531,67	1.668,61	€ 1.168,03
>1991	€ 14.799,46	€ 3.984,47	18.783,93	1.307,72	€ 915,40

Tab. 12.10. Caratteristiche geometriche medie edifici Centro Storico- Comune di Sasso di Castalda

Con la realizzazione di cappotti interni in 15 abitazioni del centro storico, costruite nel periodo 1919-45, si avranno i seguenti risultati:

RISULTATI OTTENIBILI	
Energia risparmiata (kwh)	430.852
Spesa di intervento	265.645
Metano risparmiato m3	44.880
Risparmio in bolletta	€ 31.416

Tab. 12.11 Risparmi conseguibili da riqualificazione energetica nel centro Storico - Comune di Sasso di Castalda

Complessivamente, la realizzazione delle due tipologie di intervento (cappotto interno ed esterno) ha un costo totale pari a 843.000 euro (rispettivamente 265.000€ + 578.000€) con un risparmio annuo di 82.000 euro: si è considerato la coibentazione del 20% delle abitazioni nell'ambito urbano di Sasso di Castalda. Il tempo di ritorno dell'investimento è pari a 10 anni, con una riduzione di CO2 pari a circa 260 tonnellate ogni anno (98 t con il cappotto interno e 154 t con il cappotto esterno).

12.3 Iniziativa per la formazione degli operatori

In fase propedeutica a tale azione l'Amministrazione si riserva però di organizzare, anche con le strutture di formazione regionali e provinciali, dei corsi al fine di qualificare le ditte realizzatrici di tali interventi. In particolare il "cappotto termico" diventa un sistema qualificante delle abitazioni e pertanto dovrà essere realizzato ad opera d'arte. Onde perciò evitare taluni spiacevoli fenomeni già accaduti in ambito comunale (ad esempio la scollatura dei pannelli, il lesionamento, la cattiva messa in opera, l'uso di materiali non idonei) le ditte che potranno fare avvalere i propri clienti dell'incentivo predisposto dall'Amministrazione, dovranno "certificarsi all'installazione dei cappotti termici" mediante un mini-corso di una giornata, con una quota di adesione economicamente simbolica e atta a conferire tutto il know how necessario per la perfetta funzionalità dell'opera e per la sua validità nel tempo..



Fig. 12.2: esempio di cappotti termici eseguiti non ad "opera d'arte"

* * *

Capitolo 13

Riduzione delle emissioni del settore dei trasporti

(Veduta sulla strada provinciale "Val D'Agri" - Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
10	Riduzione 20% consumi di combustibile parco auto comunale	Tecnico Comunale	2012	0	-	-	3.5	100%

N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
11	Stazione di rifornimento automatico	Sindaco di Sasso di Castalda	2018	N.Q	-	-	N.C	20%

13.1 Viabilità e collegamenti

La posizione geografica di Sasso di Castalda è strategica per i collegamenti viari; il Comune infatti si pone come anello di congiunzione tra Basilicata e Campania e tra l'area di Potenza e l'area della Val d'Agri.

Il Comune è agevolmente collegato al Capoluogo tramite l'arteria a scorrimento veloce Tito-Brienza e la S.S. Basentana, ma è altrettanto facilmente raggiungibile sia dalla Calabria attraverso l'autostrada SA-RC che dalla Puglia, sempre attraverso la S.S.Basentana. La vicinanza con Potenza rappresenta una grande opportunità: Sasso di Castalda registra infatti un rilevante tasso di migrazione giornaliera (lavorativa, educativa, sanitaria, ecc). Tutto ciò costituisce una posizione ideale per creare corridoi di accesso che siano capaci di veicolare un numero sempre crescente di risorse umane, questa presenza permette di essere innovativi, attrattivi e funzionali al punto da creare un prodotto turistico che possa interessare e convincere .

Dal punto di vista dei collegamenti territoriali il centro abitato di Sasso di Castalda è raggiungibile da Potenza, percorrendo la superstrada Tito-Brienza fino all'uscita Sasso di Castalda e quindi la strada comunale Sasso-Turri-Satriano. Il paese è altresì raggiungibile dalla Val d'Agri percorrendo l'omonima superstrada fino all'uscita per Sasso, e quindi la strada Sasso-Agrina. Ulteriore via di accesso è la strada provinciale S.P. n. 39 Brienza-Sasso di Castalda di connessione con il Vallo di Diano; tra le arterie viarie secondarie è da segnalare la strada Sasso San Michele-Fossa Cupa.

I collegamenti secondari all'interno del paese risultano buoni ma qualche volta difficoltosi e non sempre percorribili in tempi brevi, il centro abitato è collegato da una rete stradale di difficile manutenzione in quanto si tratta di strade montane, esposte all'usura degli agenti atmosferici con costi di manutenzione e sistemazione più elevati. Il trasporto pubblico non permette collegamenti frequenti e diretti con altri Comuni compreso il Capoluogo, sono però presente nel Comune la scuola elementare e media che semplifica alcuni spostamenti.

Il sistema viario urbano di Sasso di Castalda è costituito da un'arteria principale, la Via Provinciale, e da una rete di collegamenti minori che si innervano attraverso l'abitato di Sasso. Lo smistamento verso tutte le direzioni nell'ambito dei collegamenti intercomunali avviene tramite la via Provinciale. Tale comunicazione è stata in parte migliorata con la realizzazione dei "lavori di adeguamento e messa in sicurezza - collegamento viario del Comune di Sasso di Castalda con la S.S. n. 95 Var. e con la S.S. n. 598 di Fondovalle Agri" con finanziamenti della Regione Basilicata.

Il territorio di Sasso di Castalda non è attraversato dalle FF.SS. ma intercetta facilmente sia il percorso Potenza–Napoli, con la stazione di Tito sia il percorso Potenza–Foggia con le stazioni del capoluogo. Nel primo caso i km di percorrenza sono 21 km nel secondo caso 32 km. Si tratta di un importante servizio le cui potenzialità forse andrebbero meglio sfruttate soprattutto in relazione al trasporto merci.

13.2 Impatto in termini di riduzione delle emissioni di un distributore automatico

Così come stimato nel capitolo inerente i trasporti il Comune di Sasso di Castalda emette circa 1724 tonnellate di CO2 anno. Si può prevedere quindi che una parte di queste emissioni può essere ricondotta agli spostamenti che abitualmente avvengono per fare rifornimento di combustibile nei paesi limitrofi. Questi spostamenti non sono proporzionalmente trascurabili sia per l'importante n° di veicoli circolanti nel paese (635 totali rispetto a 853 residenti), sia per il tipo di economia vigente e l'età media degli abitanti.

A riguardo la presenza di un numero importante di lavoratori locali nel settore legna, edile e agricolo insieme ad un'altissima presenza di anziani, di giovani motociclisti e trattori agricoli comporta molto spesso il doversi spostare per operazioni di rifornimento è un'operazione necessaria e dispendiosa. Considerando il tragitto medio tra il centro del paese e i distributori più vicini avremo una percorrenza di circa 7 km per tratta. Complessivamente con una andata e un ritorno avremo 14 Km.

Descrizione	N°
Agricoltura, caccia e silvicoltura	52
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0
Estrazione di minerali	16
Attività manifatturiere	9
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	0
Costruzioni	11
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali	15
Alberghi e ristoranti	6
Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	8
Intermediazione monetaria e finanziaria	0
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali e imprenditoriali	10
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	9
Istruzione	15
Sanità e altri servizi sociali	1
Altri servizi pubblici, sociali e personali	1
Servizi domestici presso famiglie e convivenze	0
Organizzazioni e organismi extraterritoriali	0

Tab13.1 : occupati per settore di occupazione – Fonte Istat

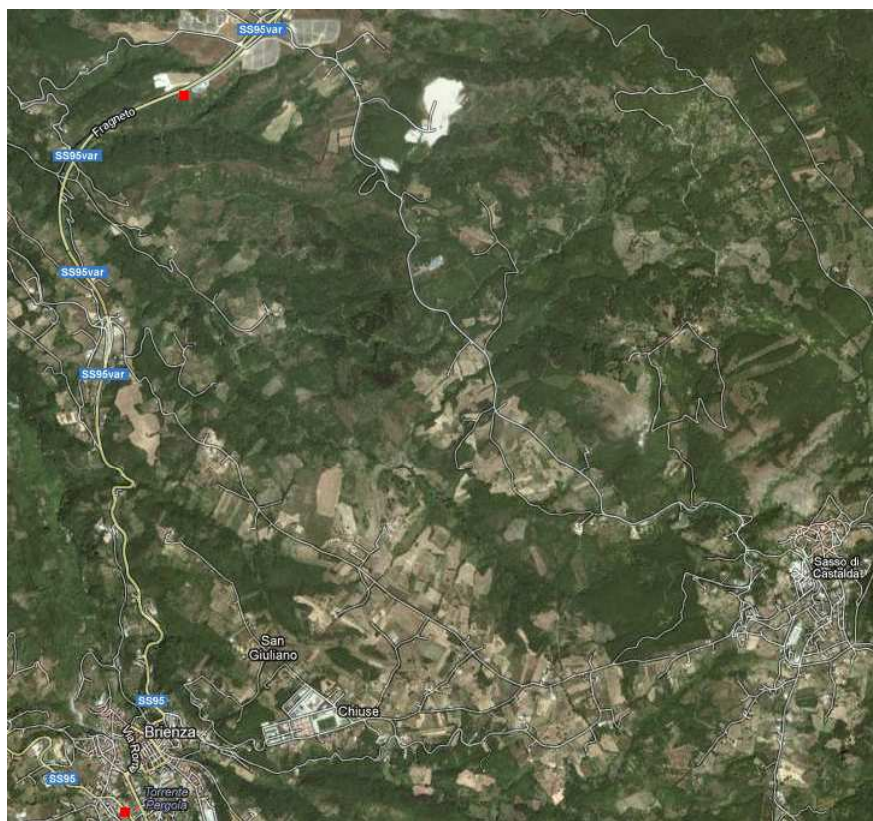


Fig. 13.1 : in rosso le ubicazioni di 2 distributori limitrofi al Comune di Sasso di Castalda

Da statistiche comunali, realizzate mediante indagini a campione, risulta che almeno il 20% della popolazione residente dichiara di essersi recato appositamente a fare rifornimento in uno dei distributori di carburante limitrofo al territorio comunale. Per tale analisi campionaria si sono considerati necessari almeno 4 spostamenti mensili per campione, ciò comporta a livello statistico spostamenti per almeno 17.000 pkm. Considerando valori medi per i coefficienti di emissione avremo che la riduzione di CO₂ potrebbe essere di almeno 1,76 tonnellata anno.

Quest'analisi non verrà inserita nell'elenco delle azioni realizzabili, ciò non toglie che qualora un privato decidesse di realizzare un distributore di carburante automatico nel territorio comunale, questo potrebbe essere visto favorevolmente in termini di riduzione degli impatti ambientali.

13.3 Riduzione delle emissioni di CO₂ del parco auto comunale

I consumi del parco auto comunale, come anticipato nel Capitolo 3, è stato fornito dall'amministrazione. Non vengono conteggiati nel calcolo totale delle emissioni quelle prodotte dai mezzi industriali quali quelle emesse dal veicolo per la raccolta dei rifiuti e lo spartineve comunale. Complessivamente le emissioni del parco auto comunale generano circa 17 tonnellate di CO₂ annue ripartite come da tabella sottostante:

Parco auto comunale - Anno 2009							
Modello veicolo	Anno	KW	tipo di uso	Percorrenza annua (Km)	Combustibile	PKM annui	Emissioni di CO2 (ton/anno)
FIAT Stilo	2008	105	Macchina di Rappresentanza	12.000	diesel	16800	1,74
FIAT Campagnola	1987	39	Servizio di Polizia Municipale	2.000	diesel	2800	0,29
FIAT 900 E	1986	26	Servizio Scolastico	7.000	benzina	49000	5,15
Alfa Romeo - Combi Lusso	1987	109	Servizio Scolastico	2.000	diesel	14000	1,45
Mercedes	2008	81	Servizio Scolastico	10.000	GPL	80000	8,64
Bremach	1996	60	Raccolta R.S.U.	5.000	diesel	-	N.C.
MAR generosa	2009	28	Manutenzione Strade	1.000	diesel	-	N.C.
New Holland ITALIA FB 200-4PS	2000	80	Spartineve e Pala gommata	1.000	diesel	-	N.C.

Tab. 13.2 – Emissioni prodotte per tipologia di veicolo e combustibile dai mezzi comunali

L'obiettivo di riduzione dell'Amministrazione è di circa il 20% pari ad un risparmio di CO₂ annuo pari ad almeno 3.5 tonnellate. Per raggiungere questo obiettivo l'Amministrazione prevede entro il 2020 di realizzare le seguenti sottoazioni:

- Dismissione, rottamazione o vendita di alcuni veicoli utilizzati per il Servizio Scolastico;
- Sostituzione dei veicoli comunali con nuovi veicoli a bassa emissione (metano, elettrici, GPL);
- Riduzione delle percorrenze annue grazie ad un maggiore monitoraggio dei km percorsi.

* * *

Capitolo 14

Allegato Energetico al nuovo Piano Regolatore

(Veduta In lontananza della pala eolica 50 KW - Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
12	Bonus Piano Regolatore	Sindaco di Sasso di Castalda	2013	0	-	-	N.Q	80%

14.1 Regolamento Edilizio e Allegato Energetico

È ormai noto che il 40% dell'inquinamento dell'aria nelle nostre città è causato dagli impianti di riscaldamento degli edifici, residenziali e non. Le differenti edizioni dello sconto fiscale per le agevolazioni, pur raggiungendo numerosi obiettivi positivi, non sono riusciti a migliorare significativamente l'efficienza energetica degli edifici, mentre per le nuove costruzioni la situazione di "stallo" riguardante la normativa di riferimento non ha permesso ancora di ottenere grandi vantaggi. Il nuovo panorama europeo aperto dalla direttiva 2002/91/CE del 16 Dicembre 2002, sul rendimento energetico degli edifici, impone una riflessione rispetto a questi temi. La Direttiva, che stabilisce l'obbligo di certificazione del rendimento energetico degli edifici, fornisce anche agli Stati membri alcune importanti indicazioni per migliorarne l'efficienza, sia per quanto riguarda il riscaldamento che per il raffrescamento, oggi causa di crescenti consumi energetici nelle aree mediterranee. Gli Stati membri sono invitati ad adottare sistemi incentivanti per favorire il miglioramento del rendimento energetico, in particolare va favorito l'uso di una serie di scelte progettuali che responsabilizzano gli utenti sul consumo razionale e sul risparmio; ad esempio gli edifici devono essere dotati di idonee predisposizioni, riguardanti sia l'involucro dell'edificio sia gli impianti, atte a favorire in modo semplice e immediato l'installazione di pannelli solari termici o fotovoltaici e il collegamento con sonde geotermiche. La nuova direttiva europea 2010/31/CE a breve quando recepita parlerà di nuove costruzioni "zero emission". E' pertanto opportuno che le pubbliche amministrazioni si facciano trovare pronte a queste nuove forme di edilizia³¹.

Il Comune di Sasso di Castalda perciò indirizzerà le sue azioni in due direzioni:

- Edifici esistenti: incentivi per la realizzazione di "cappotti termici" e "tetti fotovoltaici";
- Edifici nuova costruzione: bonus a favore di scelte tecniche per l'ecosostenibilità.

Il Piano Regolatore Generale vigente di Sasso di Castalda, approvato con D.P.G.R. n° 765 del 26/10/1993, si basa sui seguenti obiettivi:

- salvaguardia del centro storico e delle aree circostanti;

³¹ La certificazione di Valutazione Ambientale VEA in Italia (da non confondere con la più nota certificazione energetica - ACE) non è obbligatoria, rappresenta un atto volontario e culturale. In Italia ci sono molti Enti Certificatori Ambientali riconosciuti che promuovono diversi protocolli e programmi di valutazione. Il Ministero dello Sviluppo Economico ha individuato nel Protocollo ITACA il possibile riferimento nell'ambito delle Linee Guida nazionali per la certificazione ambientale. Nel contesto pubblico, il Protocollo ITACA è utilizzato per promuovere il tema della sostenibilità attraverso strumenti e incentivi finanziari, modifiche ai regolamenti edilizi e ai programmi di pianificazione del territorio. Già da diversi anni infatti il Protocollo Itaca costituisce un riferimento per i parametri di valutazione nelle gare e nei bandi pubblici di alcune regioni più progredite dal punto di vista della sostenibilità. La Regione Basilicata ha aderito con il DGR 695/2010 a questo Protocollo. Il Protocollo è un utile strumento che potrebbe essere discusso ed eventualmente inserito nei Regolamenti Edilizi.

- individuazione e delimitazione di zone B, di completamento e di zone C, di espansione;
- definizione delle aree per gli standard dei servizi urbani con la precipua funzione di riconnessione dei lotti edilizi;
- miglioramento della viabilità interna ed esterna all'abitato;
- valorizzazione della montagna e delle risorse idriche mediante la realizzazione di impianti turistici minimi ma funzionanti.

L'elaborazione del Piano, avvenuta nelle fasi immediatamente successive al terremoto del 1980, era basata su una impostazione urbanistica adesso superata sia sotto il profilo metodologico che progettuale. Nel nuovo piano regolatore comunale in fase di stesura comprensivo del nuovo regolamento edilizio, da redigere ai sensi della L.R 23/1999, potranno essere considerate una serie di nuove scelte progettuali a favore dell'ecosostenibilità e della riduzione delle emissioni di CO2.

Al fine di favorire l'uso di tali scelte potranno essere proposti in luogo dell'obbligatorietà di tali scelte, incentivi di varia natura tra cui:

- incremento della volumetria concessa;
- sconti sugli oneri di urbanizzazione;
- sconti sull' IMU/TARSU.

Molte di queste scelte diventeranno presto obbligatorie, ma anticipare l'uso di taluni comportamenti progettuali non può che favorirne il "know how" delle tecnologie.

Tra le città che hanno già apportato modifiche al proprio regolamento edilizio spicca al sud la città di Potenza, capoluogo di Regione della Basilicata.

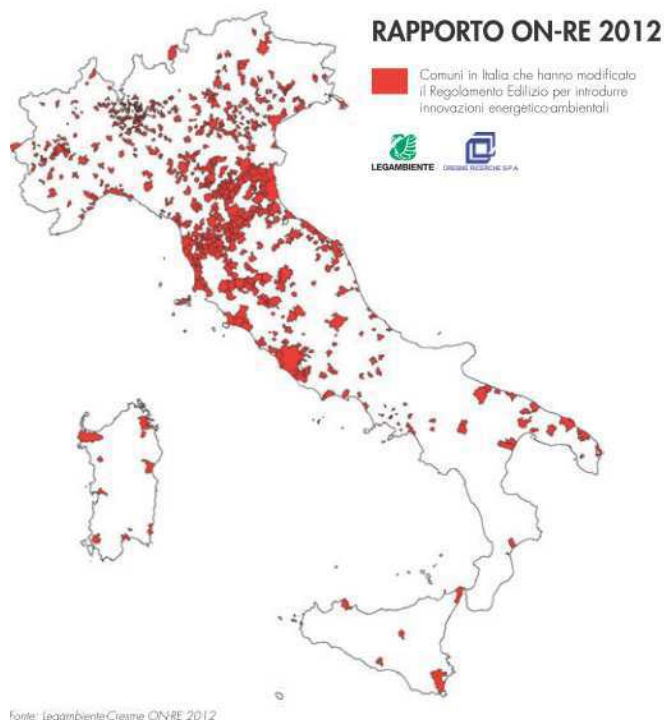


Fig. 7.4 Comuni il cui Regolamento Edilizio ha già introdotto innovazioni energetico/ambientali

A livello di riduzione delle emissioni di CO₂, vista l'esigua quantità di nuove costruzioni nel periodo 2012-2020 e visto l'obbligatorietà normativa a breve di talune scelte, non verrà computato una riduzione. Sicuramente però tale azione strategica rafforzerà l'intero piano e favorirà il raggiungimento dei suoi obiettivi.

Pertanto in un apposito allegato del Regolamento Edilizio (Allegato Energetico) di Sasso di Castalda potranno essere discusse/inserite le seguenti scelte progettuali:

Predisposizioni

Gli edifici devono essere dotati di idonee predisposizioni, riguardanti sia l'involucro dell'edificio sia gli impianti, atte a favorire in modo semplice e immediato l'installazione di pannelli solari termici o fotovoltaici e il collegamento con sonde geotermiche.

Prestazioni dei serramenti

I serramenti devono garantire un valore di trasmittanza U massima, riferita all'intero sistema telaiovetro, eventualmente minore del valore di riferimento legislativo, ed il requisito deve essere verificato anche sull'eventuale cassonetto della tapparella o insegna.

Scelta dei materiali

I materiali utilizzati nelle costruzioni, i componenti per l'edilizia, gli impianti, gli elementi di finitura sono selezionati tra quelli che :

- riducono i costi ambientali del trasporto e salvaguardano le tradizioni costruttive locali;
- non determinano sviluppo o emissione di sostanze riconosciute nocive per la salute dell'uomo e dell'ambiente;
- non producono inquinamento dell'acqua, dell'aria o del suolo;
- contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento, sono riutilizzabili anche al termine del ciclo di vita dell'edificio;
- rispettano i ritmi naturali delle risorse rigenerabili;
- garantiscono alti livelli di durabilità e che in ogni fase di utilizzo e trasformazione conservino costantemente la propria bio-ecologicità;
- comportano un basso bilancio energetico nel ciclo di produzione.

Nella scelta dei materiali da costruzione sono privilegiati quelli contraddistinti da un ciclo di vita scientificamente valutato come ecologicamente sostenibile, ovvero conformi a specifiche etichettature e marchiature (norme UNI GL 13, UNI serie ISO 14020 - Etichettatura ambientale, UNI serie ISO 14040 - Valutazione del ciclo di vita, ecc.).

Sono altresì consigliati i materiali che oltre a garantire le prestazioni proprie della componente edilizia uniscono anche performance energetiche e/o contribuiscono alla riduzione degli agenti inquinanti (pitture, rivestimenti murari e pavimentazioni esterne fotocatalitici, membrane impermeabilizzanti con bassi coefficienti di assorbimento termico, ecc.).

impianti geotermici e solari termici

La produzione di acqua calda sanitaria deve avvenire attraverso pannelli solari termici o impianti geotermici ed è privilegiato l'utilizzo degli impianti geotermici o solari termici anche ad integrazione del sistema di riscaldamento tradizionale, ed i serbatoi di accumulo devono essere posti all'interno dell'edificio.

Combustibile

Deve essere privilegiato l'uso di fonti energetiche rinnovabili che sostituiscano progressivamente l'impiego di combustibili di origine fossile. Per l'alimentazione dei generatori di calore a combustione si deve utilizzare principalmente la biomassa e il gas metano.

sistemi di produzione calore ad alto rendimento

I generatori di calore a combustione devono essere ad alto rendimento. In questo caso il generatore installato deve rispettare i requisiti più restrittivi in materia di rendimento utile previsti dall'Allegato VI del DPR 660/1996 (certificazione 4**** ai sensi della direttiva 92/42/CEE). Si devono adottare generatori di calore che per i valori di emissione nei prodotti della combustione appartengano alla classe meno inquinante prevista dalla norma tecnica UNI EN 297. Laddove possibile e compatibile con tipologia di impianto devono essere privilegiati sistemi di climatizzazione fondati sull'utilizzo delle pompe di calore.

regolazione della temperatura

Gli impianti di riscaldamento devono essere dotati di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o nelle diverse zone aventi caratteristiche di uso e esposizione uniforme. Tali dispositivi (valvole termostatiche, termostati che controllano le singole porzioni dell'impianto, ecc.), agendo sui singoli elementi di diffusione del calore, evitano inutili surriscaldamenti dei locali e consentono di sfruttare gli apporti termici gratuiti (radiazione solare, presenza di persone o apparecchiature, ecc.). I sistemi di regolazione devono agire sull'impianto indipendentemente dall'intervento dell'utente (sensori).

sistemi termici a bassa temperatura

Gli impianti devono prevedere la realizzazione di sistemi di climatizzazione a bassa temperatura al fine di rendere sempre possibile l'utilizzo di generatori che sfruttano le fonti rinnovabili (solare, geotermico, ecc.). Tali sistemi, mediante la circolazione di fluidi a bassa temperatura all'interno di pannelli radianti (a pavimento, a parete, a soffitto), consentono la climatizzazione sia estiva sia invernale degli ambienti, sfruttando il principio dell'irraggiamento. Campo di applicazione: sono privilegiati i sistemi ottimizzati per la climatizzazione estive invernale (pannelli a soffitto e a parete).

impianti solari fotovoltaici

I pannelli solari fotovoltaici sono obbligatori come sistemi di produzione di energia elettrica ad integrazione del tradizionale collegamento alla rete di distribuzione nazionale in misurazioni inferiori ad 1 kW per ciascuna unità immobiliare e non inferiori a 5 kW per fabbricati industriali, di estensione superficiale non inferiore a 100 metri quadrati.

contabilizzazione dei consumi di acqua potabile

Ogni unità immobiliare può essere dotata di un sistema di contabilizzazione dei consumi di acqua potabile al fine di favorire un uso razionale delle risorse. Tali contatori volumetrici devono essere installati a cura degli utenti indipendentemente da quello di derivazione dalla rete dell'acquedotto.

Campo di applicazione: queste indicazioni possono essere facoltative in caso di nuova edificazione, di ristrutturazione edilizia e in tutti i casi di intervento sull'impianto idrico.

riciclo delle acque

Si consiglia l'adozione di sistemi che consentano l'alimentazione delle cassette di scarico con le acque provenienti dagli scarichi di lavatrici, vasche da bagno e docce (acque grigie). Gli autolavaggi devono essere dotati di sistemi di recupero e riutilizzo in loco, previa depurazione, delle acque di scarico. Le acque di processo, ovvero quelle impiegate in cicli produttivi, che non abbiano caratteristiche di nocività o che non necessitino di particolari depurazioni, devono essere recuperate e riutilizzate, previo adeguato trattamento, nel medesimo ciclo di produzione. Le fontane, le vasche ornamentali e le piscine devono avere sistemi di recupero e riutilizzo, previa depurazione, delle acque.

acque piovane

Gli edifici devono essere dotati di un sistema di raccolta delle acque piovane provenienti da coperture e aree pavimentate pertinenziali.

Il sistema di raccolta deve prevedere:

- un separatore delle acque di prima pioggia;
- un serbatoio di accumulo raccordato ad un pozzo perdente per le acque in esubero.

I manufatti devono essere interrati in corrispondenza delle aree pavimentate. Il serbatoio di accumulo deve essere dotato di apposito filtro per le acque da riutilizzare. Le acque meteoriche raccolte possono essere utilizzate per l'irrigazione, per la pulizia delle aree pavimentate esterne e il lavaggio degli autoveicoli. Il dimensionamento del serbatoio deve essere calcolato in funzione dei seguenti parametri:

- consumo annuo totale di acqua per irrigazione;
- volume di pioggia captabile all'anno in relazione alla superficie di raccolta.

In ogni caso deve essere previsto un serbatoio con capacità minima pari a: $\text{capacità (mc)} = \text{superficie di raccolta (mq)} \times 0,05 \text{ m.}$

riduzione dei consumi

Gli edifici devono essere dotati di adeguati dispositivi finalizzati alla riduzione del consumo di acqua potabile secondo le modalità di seguito indicate.

Le cassette di scarico dei WC devono avere:

- una capienza massima pari a 9 litri;
- un comando che consenta la doppia regolazione dello scarico (3-6 litri e 4-9 litri);
- un dispositivo per l'interruzione manuale dello scarico.

Per i rubinetti è raccomandato l'uso di riduttori di flusso e frangigetto. In caso di miscelatori è consigliato l'utilizzo di comandi a che consentono di suddividere lo spazio d'apertura della leva stessa in due zone distinte

con portate differenti . I rubinetti dei lavandini e i dispositivi di risciacquo per gli orinatoi e i WC pubblici e degli esercizi pubblici devono avere un comando elettronico che ne regola il funzionamento solo in caso di utilizzo. Gli impianti di irrigazione devono essere dotati di dispositivi manuali o automatici per l'esclusione del sistema in caso di pioggia. E' raccomandato l'utilizzo di elettrodomestici certificati "classe A" per la riduzione dei consumi idrici.

* * *

Capitolo 15

Acquisti Verdi e Cibo a Km 0

(*"U' Busccone ra Preta"* - Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
13	Acquisti verdi	Tecnico Comunale	2017	0	-	-	0	80%

N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
17	Agricoltura Sostenibile e cibo a km 0	Sindaco di Sasso di Castalda	2020	N.Q.	-	-	N.Q.	50%

15.1 Green Public Procurement

Il Comune di Sasso di Castalda si impegna a definire un programma operativo per l'introduzione dei criteri ambientali nelle procedure d'acquisto di beni e servizi. L'Amministrazione si ispira ad altre amministrazioni che hanno già implementato tale piano e terrà conto dei seguenti criteri generali:

- riduzione dell'uso delle risorse naturali;
- sostituzione delle fonti energetiche non rinnovabili con fonti rinnovabili;
- riduzione della produzione di rifiuti;
- riduzione delle emissioni inquinanti;
- riduzione dei rischi ambientali;
- produzione di rifiuti, non tossici, riutilizzabili o riciclabili.

Il Piano indicherà gli obiettivi da raggiungere per la riconversione degli acquisti nelle seguenti categorie merceologiche: arredi, materiali da costruzione, manutenzione delle strade, gestione del verde pubblico, illuminazione e riscaldamento, elettronica, tessile, cancelleria, ristorazione, materiali per l'igiene, trasporti.

Nel rispetto della normativa comunitaria e statale vigente in materia di appalti pubblici, l'Amministrazione Comunale inserirà nei bandi di gara e nei capitolati d'onere per appalti pubblici di opere, forniture e servizi, specifiche prescrizioni per l'integrazione degli aspetti ambientali nelle procedure di gara, tenuto conto delle priorità, degli indirizzi e degli obiettivi definiti nel Piano d'azione. Inoltre gli acquisti verdi porteranno all'Amministrazione Comunale e alla comunità benefici sociali, economici ed ambientali:

- usando meno energia, gli enti pubblici ridurranno costi non necessari e risparmieranno denaro;
- alcuni beni dal punto di vista energetico, come lampadine, hanno una durata più lunga sono di qualità migliore rispetto alle loro alternative più economiche;
- acquistando questi beni ridurrà molto tempo e sforzi necessari per sostituire spesso il materiale;

- la riduzione delle emissioni di CO2 come risultato di appalti pubblici mirati alla efficienza energetica, aiuterà gli enti locali a diminuire la propria "impronta" di consumo di carbonio (carbon footprint).

Ai fini di tale Piano d'Azione, non avendo ancora delineato e quantificato le variabili in gioco, in quanto l'azione verrà delineata negli anni a venire, non è stata considerata una percentuale di riduzione delle emissioni. A riguardo però il progetto IEE EI-tertiary ha stimato che il solo consumo delle apparecchiature da ufficio rappresenta circa il 5,3% del consumo energetico del settore terziario in Francia, più del 6% in Italia ed il 14% in Germania.

L'Amministrazione Comunale provvederà con cadenza annuale al monitoraggio circa lo stato di attuazione del Piano compilando un apposito database comunale e identificando in base agli acquisti effettuati i risparmi comunque ottenuti.

15.2 Prodotti enogastronomici a km 0

Prediligere il cibo prodotto localmente riducendo quindi gli spostamenti dovuti al trasporto alimentare porta anche questo ad una riduzione dell'emissione di anidride carbonica. Il Comune di Sasso di Castalda in futuro intenderà sicuramente promuovere il cibo cosiddetto a km 0 promuovendo gruppi di acquisto e incentivi per la produzione locale e la salvaguardia delle tradizioni alimentari antiche. Anche la mensa comunale e in relazione alla procedura degli "Acquisti Verdi" prima citata può essere un luogo di utilizzo di cibo locale. L'Amministrazione intende perciò sottoscrivere accordi volontari con ristoranti, alberghi, agriturismi, locali pubblici, aziende agricole e negozi al fine di privilegiare e promuovere la vendita di prodotti locali a chilometro zero, e offrire ai turisti ai visitatori così come ai bambini delle mense scolastiche prodotti sostenibili. L'Amministrazione intende così creare un circuito per dare visibilità a locali, negozi e aziende che aderiscono all'iniziativa.

In particolare si prevede di coinvolgere ristoranti che intendono proporre un menù sostenibile e dimostrano di:

- Comperare ingredienti/locali a km zero e di stagione³²;
- Usare cibo biologico;
- Utilizzare cibo poco trattato (congelato e cotto);
- Minimizzare gli scarti di cibo.

³² Alla base della ricca gastronomia sassese vi sono i tipici prodotti della Lucania quali farina di grano duro, olio d'oliva, verdura, legumi, formaggi, carni ovine e suine, fagioli, peperoni; il tutto accompagnato da vini locali.

I boschi di Sasso producono grosse quantità di funghi a partire dai famosi e pregiati porcini. Erbe, verdure e frutti dai profumi e dai colori e dai sapori intensi, come il rosmarino, la mentuccia, il finocchio selvatico, l'origano, gli asparagi, i mirtilli si possono reperire facilmente lungo i percorsi del sentiero Frassati. Le verdure come rape, cicorie campestri e fiori di zucca vengono preparate a minestra, saltate in padella o accompagnate da pure di fave e prodotte localmente.

Molto particolari sono i lampascioni, cipolline selvatiche dal sapore amaro e i peperoni secchi detti "cruschi", specialità "simbolo di questo paese e di questa regione. Si tratta di peperoni rossi lunghi, che vengono coltivati, "insertati" ed essiccati al sole. Si usa mangiarli fritti in abbondante olio per renderli croccanti e si accompagnano alle uova strapazzate oppure vengono usati per condire il baccalà bollito.

Si ritiene che la soppressata (dial. lucano: "subbursata" o "soperzata" a seconda delle zone) venga prodotta nel paese da almeno tre secoli, secondo la testimonianza scritta più antica datata 1719. Il nome deriva dall'azione di pressione compiuta mentre il prodotto è in fase di essiccazione, dandogli una forma appiattita.

15.3 Agricoltura sostenibile

Sasso di Castalda identifica bene il comune green dove è possibile realizzare operazioni di agricoltura sostenibile e biologica. Molti infatti sognano un angolo verde che permette di mangiare e coltivare realmente biologico: niente pesticidi o agenti chimici; un passatempo che permette inoltre di utilizzare dell'ottimo "compost" prodotto dai propri rifiuti. In futuro pertanto saranno sicuramente intraprese dalla municipalità tutte quelle operazioni di marketing e promozione delle potenzialità del territorio in termini di agricoltura sostenibile anche in accordo ai Piani di Sviluppo regionali e nazionali³³.

SETTORE AGRICOLTURA BIOLOGICA					
		Anno	2009	2009	2009
		Fonte	Sinab	Sinab/Istat	Sinab/Istat
RANK	SCORE	REGIONI	Operatori nel biologico (operatori nel biologico ogni 100.000 abitanti)	Agricoltura biologica (in % su Superficie agricola)	Allevamenti biologici (aziende zootecniche biologiche ogni 100.000 abitanti)
1	2,7	Basilicata	569,3	20,7	55,9
2	1,0	Sicilia	147,1	16,5	38,9
3	0,9	Calabria	326,2	17,7	5,2
4	0,7	Sardegna	80,8	7,6	55,7
5	0,3	Marche	144,8	11,5	14,4
6	0,2	Umbria	149,3	9,3	18,2
7	0,0	Puglia	153,8	11,7	0,9
8	0,0	Toscana	79,5	11,8	8,3
9	0,0	Lazio	52,2	11,8	11,7
10	0,0	Valle d'Aosta	61,7	2,3	38,3
	-0,1	ITALIA	80,3	8,7	10,8
11	-0,2	Trentino Alto Adige	118,6	2,6	23,0
12	-0,2	Emilia Romagna	78,7	7,4	13,0
13	-0,3	Abruzzo	113,6	7,4	3,1
14	-0,4	Liguria	25,0	7,4	8,0
15	-0,6	Piemonte	50,3	2,9	7,3
16	-0,8	Campania	29,5	3,4	1,2
17	-0,8	Veneto	31,6	1,9	3,3
18	-0,8	Molise	50,6	1,6	1,2
19	-0,8	Friuli Venezia Giulia	30,3	1,6	2,8
20	-0,9	Lombardia	12,8	1,5	1,6

Elaborazioni Fondazione Impresa su fonti varie

Fig 15.1 Operatori Agricoltura Biologica in Basilicata (fonte: ARBEA)

* * *

³³ Il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) della Regione Basilicata 2007-2013 è stato approvato dalla Commissione Europea il 23 gennaio 2008. La normativa europea prevede quattro Assi di intervento:

- miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale: ristrutturazione e innovazione;
- protezione dell'ambiente attraverso il sostegno alla gestione sostenibile del territorio;
- miglioramento della qualità della vita e sostegno alla diversificazione dell'economia rurale;
- partenariato, riprendendo, come previsto dal Reg. CE 1698/2005 l'esperienza LEADER, precedentemente afferente ai Fondi Strutturali.

Il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) della Regione Basilicata 2007-2013 riprende questi Assi, ovvero macro-obiettivi, articolando i relativi pagamenti in una serie di misure, sottoposte a diverse tipologie di controllo ed alle quali corrisponde un Piano Finanziario ed una serie di indicatori di risultato. La strategia integrata di attuazione prevede differenti responsabilità per le singole misure, e per ognuna di esse il PSR specifica una serie di voci.

Con la D.G.R. 30 luglio 2008 n. 1227 sono stati fissati i criteri di selezione delle operazioni da finanziare per tutti e quattro gli Assi del PSR. Le misure vengono finanziate sull'intero territorio regionale, o su un sottoinsieme delle aree rurali omogenee individuate. (ARBEA)

Capitolo 16

Centro di Educazione Ambientale “Il Vecchio Faggio”

(Logo del Centro di Educazione Ambientale di Legambiente – Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
14	C.E.A. Legambiente	Legambiente	2009	0	-	-	31	100%

16.1 Il centro di Educazione Ambientale

Il Centro di Educazione Ambientale "IL VECCHIO FAGGIO" è nato grazie all'utilizzo dei fondi Leader II, nell'ambito dell'azione programmata dal Gal CSR Marmo Melandro (scadenza dicembre 2001) e grazie alla compartecipazione, anche economica, del Comune di Sasso di Castalda: la Deliberazione di Giunta Comunale n° 43 del 17/05/2002 sanciva l'apertura del Centro di Educazione Ambientale e l'affidamento a Legambiente Basilicata delle attività educative e ricreative.

La finalità del Centro di Educazione Ambientale "IL VECCHIO FAGGIO" è il supporto allo sviluppo locale, l'animazione culturale, il rapporto dinamico con le scuole e con le comunità locali, curando la formazione delle risorse umane, la ricerca, la promozione di un turismo ecologico, non invasivo e di qualità. Il CEA si propone per un insieme di attività orientate a favorire mentalità e comportamenti utili per lo sviluppo locale e globale sostenibile e si propone quale agenzia culturale per la difesa e la valorizzazione dell'identità dei diversi territori, creando spazi di partecipazione e costruendo un nuovo modo di vivere la cittadinanza. Il Servizio Vigilanza Ambientale Potenza ha da sempre sviluppato e realizzato intense attività di ricerca, studio, analisi e promozione del territorio locale, ha sviluppato rapporti di collaborazione con Enti ed Istituzioni locali, ha realizzato attività di informazione, formazione ed educazione ambientale. Coerentemente con l'intento di promuovere lo sviluppo sostenibile e con il bagaglio di esperienza sviluppato in ambito nazionale ed internazionale, il Servizio Vigilanza Ambientale di Potenza ha individuato gli ambiti di azione del CEA.³⁴

- ³⁴realizzare attività didattiche e di educazione ambientale rivolte alle scuole ed improntati sia alla divulgazione ed allo studio di temi naturalistici e storico-culturali, sia all'approfondimento delle tematiche legate agli effetti dell'uomo sull'ambiente e sull'uso sostenibile delle risorse (sviluppo sostenibile, rifiuti e raccolte differenziate, ecc.); realizzare laboratori di educazione ambientale;
- realizzare soggiorni didattici per bambini e ragazzi, campi studio estivi, anche internazionali, finalizzati allo studio del territorio;
- realizzare le campagne di informazione e educazione ambientale, oltre le campagne nazionali della Legambiente (Puliamo il Mondo, Salvalarte, Festa degli Alberi, Cento Strade per giocare, Banda del Cigno, Festa della Piccola Grandetalia, ecc.);
- realizzare seminari e corsi di formazione per operatori ambientali dove proporre momenti di studio ed approfondimento sulle tematiche ambientali e protezionistiche. Le attività saranno rivolte, in particolare, a formare il personale che opera con il C.E.A. ed i volontari che sono impegnati nelle attività di vigilanza ambientale, protezione civile ed animazione ambientale;
- realizzare progetti nell'ambito del programma della Commissione europea denominato Servizio Volontariato Europeo (S.V.E.), consistente nel preparare e ricevere giovani europei impegnati in progetti educativi di lungo termine, con impegno volontario in progetti socio-culturali;
- realizzare le attività dei campi internazionali e nazionali di volontariato ambientale, finalizzati alla manutenzione e alla valorizzazione delle aree naturali, allo studio naturalistico, al ripristino archeologico ed alla valorizzazione del patrimonio storico-artistico-culturale, alle attività di vigilanza antincendio e di protezione civile;
- promuovere il Turismo verde attraverso la realizzazione di opportuni percorsi natura e storico-culturali, di visite guidate nei centri storici e di visite per conoscere il patrimonio "minore" del territorio (storico-culturale, archeologico ed artistico-monumentale), escursioni naturalistiche guidate e trekking;
- realizzare attività volte a promuovere e diffondere la pratica degli sport in natura (mountain bike, passeggiate a piedi, a cavallo, trekking);

L'azione di educazione ambientale, per sua natura, non ottiene direttamente un decremento di CO₂ o di domanda energetica. È possibile tuttavia attribuire ad essa il raggiungimento di risultati non numericamente quantificabili, quali la sensibilizzazione dei cittadini al tema, la creazione di work-team dedicati con lo sviluppo di competenze e la valorizzazione delle risorse umane, l'incremento della conoscenza del territorio e dei know-how esistenti dal punto di vista sia tecnologico/ambientale che di governance.

Inoltre i contenuti di questa azione, incidendo sugli usi del territorio e influenzando gli stili di vita, presentano ricadute a lungo termine sulle emissioni e sui consumi complessivi del comparto urbano. Per questo motivo, si è inteso attribuire alle azioni relative alla "Educazione ambientale", così come fatto da altre amministrazioni che hanno già validato il loro PAES, una riduzione forfait di CO₂ pari all' 1% sul totale delle emissioni cittadine, in quanto la programmazione e la sinergia degli interventi costituisce un fattore amplificatore delle singole azioni in previsione.



Fig. 16.1. Il Centro di Educazione Ambientale di Legambiente - Comune di Sasso di Castalda

16.2 Le attività del C.E.A.

Di seguito sono elencate le principali attività sviluppate a partire dall'anno 2005 anche se nel SEAP verranno considerate al fine del contenimento della CO₂ solo le azioni a partire dal 2009 (baseline year). Ci sembrava però l'occasione per illustrare in modo completo l'intero bagaglio di azioni realizzate da Legambiente il maggiore stakeholder ambientale del territorio sassese. Inoltre la promozione di questa partnership viene consolidata di anno in anno e dunque l'Amministrazione ritiene che questo rinnovato impegno continuativo corrisponde ad una scelta strategica che è possibile inserire nel PAES di Sasso di Castalda.

Programma di finanziamento per la realizzazione di progetti integrati e partecipati di educazione, gestione e certificazione ambientale, mediante l'adesione alla rete europea eco-schools – regione Basilicata (anno 2005-2006)

Legambiente Basilicata, attraverso il C.E.A. "Il Vecchio Faggio" di Sasso di Castalda, si è proposta per la realizzazione del programma ECO-SCHOOL. Nell'ambito di tale progetto si è concretizzata la collaborazione con scuole di ogni ordine e grado. Eco-schools è un programma che avviene attraverso 7 step:

- l'Eco-comitato,
- l'Indagine ambientale,
- il Piano d'azione,
- il Monitoraggio e valutazione,
- l'Integrazione curriculare,
- l'Informazione e il coinvolgimento,
- l'Eco-codice.

In ciascuna delle scuole coinvolte gli operatori del CEA hanno implementato i sette step del programma scegliendo come tematica quella più sentita dalla scuola e dalla comunità. Le tematiche che sono state affrontate, attraverso giochi interattivi ed attività di laboratorio, riguardano: la qualità della vita ed aree verdi, il risparmio energetico e fonti alternative, il consumo critico e il riciclaggio. Tutto il piano d'azione è stato tracciato seguendo il percorso del conoscere-fare-informare.

"Il posto dei tartufi" corso formativo di qualificazione e di aggiornamento del personale tecnico e di quello preposto alla vigilanza Sasso di Castalda (9 – 20 febbraio 2006)

Il corso è stato organizzato da Legambiente Basilicata e dal CEA di Sasso di Castalda nell'ambito del "Programma annuale diretto a promuovere e sostenere la conoscenza e la salvaguardia del patrimonio tartuficolo e l'incremento della produzione", redatto dalla Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità. Oltre al personale tecnico ed agli addetti alla vigilanza il corso è stato rivolto a tutti gli interessati. Si è trattato di un corso formativo di qualificazione e di aggiornamento articolato in più incontri. Le tematiche affrontate sono state: la Generalità e riconoscimento delle specie, la Legislazione vigente, la Ricerca e raccolta del tartufo, la Tartuficoltura e il commercio.

Il volontariato nella salvaguardia del patrimonio culturale dai rischi naturali – beni mobili (21-22-23 e 28-29 aprile 2006).

Il corso di formazione organizzato dal Servizio Vigilanza Ambientale di Potenza, tenutosi in cinque giornate, a Sasso di Castalda, ha avuto l'obiettivo di formare volontari, soprattutto giovani, su una delle attività di Protezione Civile che riguarda la Messa in Sicurezza dei Beni Culturali Mobili che mette Legambiente in prima linea in questo tipo di interventi. Le lezioni che hanno dato corpo alle giornate di formazione che sono state tenute da rappresentanti di Legambiente Basilicata, Legambiente Nazionale e restauratori specializzati.

Corso per animatori ed educatori ambientali ambiente e educazione tra animazione e partecipazione organizzato da Legambiente Basilicata, con il patrocinio del centro servizi per il volontariato e la collaborazione del centro di educazione ambientale "Il vecchio faggio" di Sasso di Castalda. (19-22 gennaio 2006).

Il corso è stato sicuramente un luogo di formazione, informazione e confronto tra educatori, animatori e volontari che operano con bambini e ragazzi. Sono stati messi a confronto tecniche di laboratorio, giochi e momenti di discussione per dare forza alla partecipazione e al protagonismo dei giovanissimi. La finalità del corso è stata quella di formare sul territorio persone in grado di animare progetti di educazione ambientale in tutti i loro aspetti organizzativi, contenutistici e di divulgazione scientifica e formare animatori ed educatori che siano in grado di relazionarsi con bambini e ragazzi veicolando loro contenuti e messaggi di educazione ambientale.

5° Corso di formazione per operatore volontario ambientale organizzato da Legambiente Basilicata, con il patrocinio dell'assessorato all'ambiente della regione Basilicata, la collaborazione del servizio vigilanza ambientale e del centro di educazione ambientale "il vecchio faggio" di Sasso di Castalda. (anno 2006).

Il corso ha avuto lo scopo di approfondire concetti e temi concreti relativi alla tutela ed alla salvaguardia ambientale, far avvicinare i cittadini al mondo del volontariato ambientale e far conoscere da vicino la realtà del funzionamento di una associazione di volontariato ambientale. Sono stati illustrati i temi fondamentali, naturalistici e normativi, che sono al centro dell'attività di informazione, educazione, vigilanza e tutela svolta dalla Legambiente.

Fiera del Borgo Antico (2006/07/08/09/10)

Il CEA "Il Vecchio Faggio" e la Legambiente Basilicata hanno partecipato all'organizzazione della fiera del Borgo Antico a Sasso di Castalda, con allestimento di stands dimostrativi e divulgativi, ma anche con la partecipazione del Servizio Vigilanza Ambientale di Potenza che ha visto i propri volontari impegnati nella sorveglianza diurna e notturna della fiera.

I tre giorni del cigno: la festa dei presidi di Legambiente (ott. 2006)

La campagna è stata realizzata presso il Centro di Educazione Ambientale "Il vecchio faggio" di Sasso di Castalda, dove in due giorni le scuole Elementari di Potenza hanno avuto l'occasione di partecipare ad attività di tipo formativo, ludico-didattiche sul tema dell'acqua, delle energie rinnovabili, e sono state accompagnate per delle visite guidate nel Borgo Medioevale del paese. L'iniziativa ha avuto come obiettivo la divulgazione delle attività del centro nel sensibilizzare i partecipanti alle tematiche ambientali. In questo senso gli studenti rappresentano il pubblico per eccellenza del viaggio e alle loro visite, sono state riservate le giornate organizzate presso il centro .

Mostriamoli (ottobre-dicembre 2006)

Progetto realizzato da Legambiente Basilicata e ATO1 Basilicata in collaborazione con il CEA "Il vecchio faggio", al fine di sensibilizzare le scolaresche al risparmio, al riuso ed al riciclo dei rifiuti. Il progetto è stato realizzato direttamente nelle scuole: gli educatori del CEA di Sasso di Castalda hanno incontrato i ragazzi nelle loro aule ed insieme hanno provveduto alla costruzione di UN ALBERO DI NATALE fatto con materiale di recupero, secondo la logica del riutilizzo. Tutti gli addobbi sono stati creati dai bambini con i rifiuti. Nel progetto sono state coinvolte anche l'ACTA, l'AGECO e la Provincia di Potenza sia per il reperimento del materiale che per la partecipazione a dibattiti ed incontri organizzati per l'inaugurazione della mostra e della presentazione del fumetto.

Attivazione percorsi educativi (anno scolastico 2006/2007)

Legambiente Basilicata ed il CEA di Sasso di Castalda, hanno sviluppato, negli anni indicati, alcuni percorsi educativi strettamente legati alle esigenze ed alle peculiarità del territorio lucano. I percorsi ideati sono: Un buco nell'acqua (per

seguire il percorso dell'acqua dalla fonte al rubinetto); Lucciole per lanterne (per promuovere le fonti energetiche rinnovabili e le buone pratiche del risparmio energetico); Sulle tracce di (per stimolare all'esplorazione degli spazi verdi); Memoria di un rifiuto (per maturare consapevolezza sulla problematica dei rifiuti).

Progetto REDUS Energia (2007)

Progetto di educazione ambientale ed animazione territoriale finalizzato alla divulgazione scientifica ed alla sensibilizzazione alle problematiche energetiche. Il progetto è svolto in collaborazione con gli altri centri di educazione ambientale della regione all'interno della rete REDUS.

"Frase Abusive" Progetto di educazione ambientale in materia di sensibilizzazione e responsabilizzazione finalizzati al riutilizzo dei rifiuti attraverso la realizzazione di laboratori di pirografia (giugno 2008)

Il progetto "Frase abusive" era finalizzato essenzialmente alla conoscenza dei rifiuti, al loro ciclo di vita e ai pericoli d'inquinamento da esso derivanti. Dopo una prima fase di analisi e presa di coscienza delle cattive abitudini comportamentali in funzione al rispetto delle regole sulla raccolta differenziata dei rifiuti, il progetto ha puntato alla creazione di un laboratorio artistico del legno in collaborazione con gli educatori del Centro Educazione Ambientale "Il Vecchio Faggio" di Sasso di Castalda. Il progetto è stato frutto della collaborazione e dalla sinergia messa in campo tra istituzioni, associazioni e tessuto cittadino, per risolvere il grave problema dei rifiuti e per far prendere coscienza ai ragazzi circa le loro responsabilità di cittadini e quindi di "produttori di rifiuti".

Progetto di conservazione del cervo (2008)

Nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese nasce l'oasi faunistica del cervo di Sasso di Castalda, che vede coese due grandi realtà l'Enel e la Legambiente, che con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare uniscono le forze a tutela della biodiversità. Le attività saranno realizzate all'interno di Countdown 2010, nata con lo scopo di sensibilizzare cittadini e politici sulla necessità di attuare misure concrete per arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010.

La scuola adotta un comune (2009)

Progetto rivolto alle scuole dei piccoli Comuni e alle scuole di città che ha l'obiettivo di portare i bambini e i ragazzi che vivono nelle grandi città a contatto con la varietà e la diversità dei piccoli centri e di facilitare il superamento dell'isolamento culturale che spesso vivono i giovani dei piccoli comuni. L'incontro fra le classi si è tenuto presso il Centro di Educazione Ambientale di Sasso di Castalda "Il vecchio faggio" e nel programma della giornata era prevista la visita del paese, del percorso geologico-turistico realizzato a Sasso di Castalda in collaborazione con il Dipartimento di geologia dell'Università di Basilicata e con Geobas, l'associazione degli studenti di geologia dell'ateneo lucano, la visita all'Oasi Faunistica del Cervo.

Inaugurazione aula didattica (2009)

A seguito dello studio finalizzato alla verifica di fattibilità di un progetto di reintroduzione del cervo nel territorio di Sasso di Castalda e al fine di realizzare azioni di sensibilizzazione della comunità locale e di tutti coloro che esprimono tale volontà, è stato realizzato un percorso illustrativo e un'aula didattica presso il Cea.

Il parco nel nostro futuro (2010 - 2011)

Il progetto promosso dall'Ente Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese e patrocinato dall'Ufficio Scolastico Regionale della Basilicata si poneva come obiettivo essenziale quello di informare, di sensibilizzare e di approfondire la conoscenza del territorio e del Parco, attraverso il coinvolgimento diretto delle scuole ricadenti nella propria area. Si sono susseguite quindi, diverse visite di varie scuole al Cea per la realizzazione di diversi incontri, in cui si sono svolte attività seminari, tavole rotonde, dibattiti e percorsi didattici di Educazione Ambientale.

Visite didattiche e campi residenziali (2010)

Al fine di suscitare nei bambini e nei ragazzi una maggior consapevolezza sui problemi legati all'ambiente e di promuovere un cambiamento di pensiero e di atteggiamento nei riguardi del territorio in cui viviamo sono nati i campi residenziali come Immersi nella natura e le Gite di Istruzione, dove gli ospiti del Cea hanno avuto modo di toccare con mano la realtà del luogo e sentirsi parte del sistema natura.

E...state nei Parchi (Agosto 2011)

L'attività è stata promossa dal Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese", finalizzata a informare, sensibilizzare e approfondire la conoscenza del territorio lucano e, in particolare, di quello del Parco Nazionale. Sono state portate avanti attività educative e ricreative improntate a principi di sostenibilità ambientale ed al rispetto della diversità biologica e culturale del territorio. Il Parco e Telethon "Walk of Life, Il cammino per la ricerca" (maggio 2011) Il Cea "Il Vecchio Faggio" ha partecipato alla campagna di raccolta fondi per la ricerca sulle malattie genetiche promossa da Telethon e Federparchi. In cambio di una spontanea offerta si è offerta una visita guidata al percorso geologico e all'Oasi faunistica del Cervo.

Il sole per tutti (genn 2012)

Legambiente e AzzeroCO2 portano avanti la campagna "Il sole per tutti" per favorire la diffusione delle fonti rinnovabili, attraverso la conoscenza delle opportunità derivanti dagli ecoincentivi statali e dei vantaggi della produzione di energia da impianti fotovoltaici e della produzione di calore e acqua calda sanitaria dagli impianti solari termici, promuovendo la creazione di un Gruppo di Acquisto Solare (G.A.S.), per incentivare famiglie, singoli cittadini ed enti ad installare impianti solari di alta qualità a costi ragionevoli. Per favorire la diffusione della campagna sono stati organizzati alcuni incontri pubblici di presentazione del Gruppo d'Acquisto Solare.

Un libro per l'ambiente (in corso)

Il progetto rientra nel programma Epos 2010 – 2013 che ha come obiettivo generale quello di contribuire ad attuare un processo educativo formale e non formale permanente che interessa l'individuo lungo l'intero arco della vita, secondo un concetto ampio di educazione allo sviluppo sostenibili. L'iniziativa fa parte di un progetto promosso dalla Biblioteca Nazionale di Potenza e il Centro di Educazione Ambientale "Il Vecchio Faggio" gestito dal Servizio di Vigilanza Ambientale Legambiente Potenza, il cui ulteriore obiettivo è la creazione di una sezione editoriale di qualità a carattere ambientale rivolta sia ai ragazzi che agli adulti all'interno della Biblioteca nazionale.

Percorso di educazione ambientale alla scuola media inferiore di Sasso di Castalda (in corso)

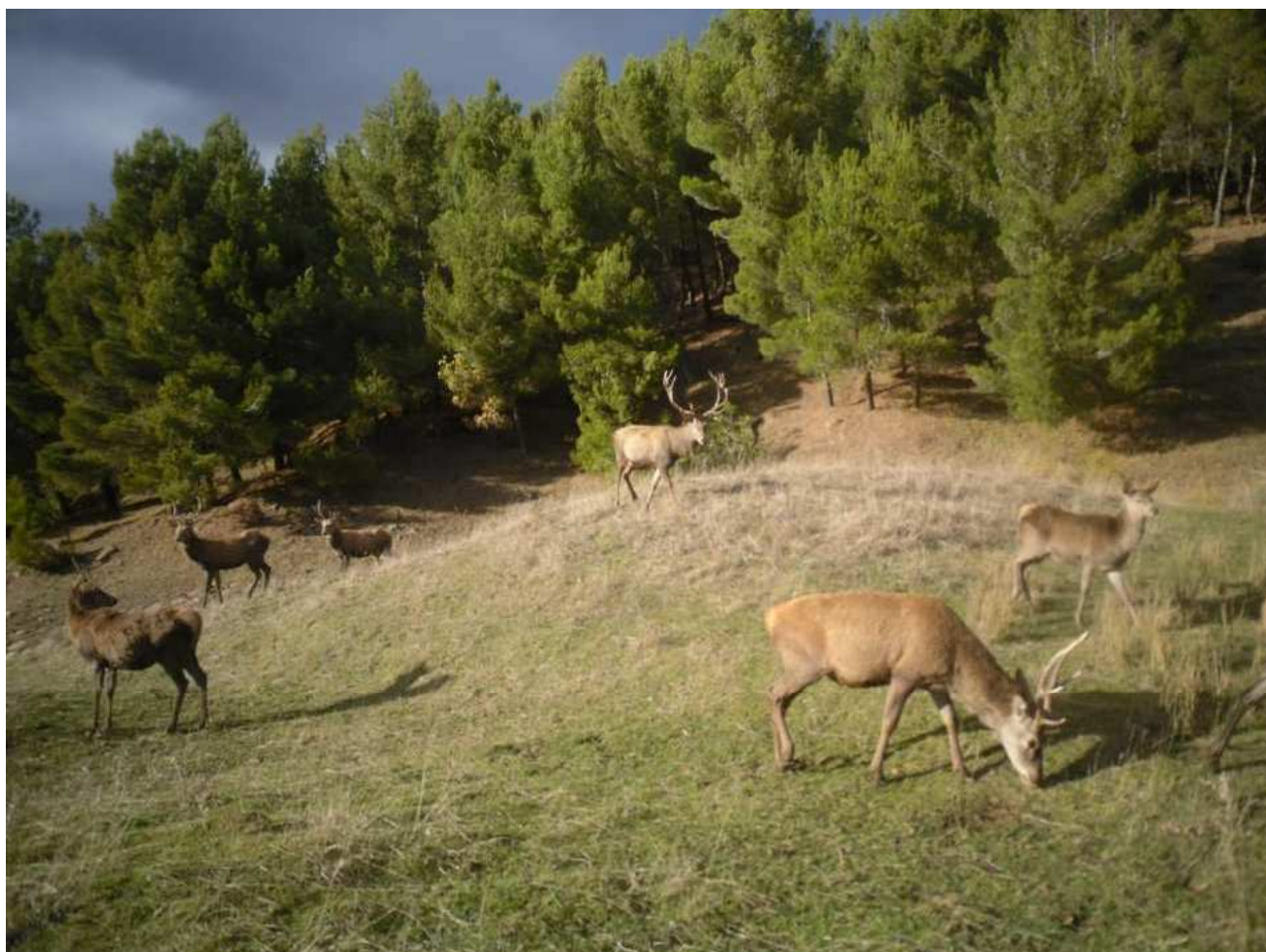
Il percorso, che fa parte di un progetto promosso dall'amministrazione comunale di Sasso di Castalda in collaborazione con il Cea "Il vecchio faggio" e l'Ecosportello Energia e Rifiuti di Legambiente Basilicata, rientra nel programma Epos 2010 – 2013 per l'Educazione e la promozione della sostenibilità ambientale il cui obiettivo generale è quello di contribuire ad attuare un processo educativo formale e non formale permanente.

* * *

Capitolo 17

Forestazione e Biodiversità

(La riserva del cervo selvatico - Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
15	Osservatorio per la biodiversità	Regione Basilicata	2012	20.000	-	-	0	50%

N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
18	Forestazione	Corpo Forestale dello Stato	2014-2020	200'000	-	-	100	100%

17.1 Il sentiero della biodiversità

È grazie alle biodiversità³⁵ (biovarietà o varietà della vita presente sul pianeta) che risulta possibile avere delle produzioni o delle caratteristiche specifiche; per biodiversità si intende l'insieme di tutte le forme, animali o vegetali, geneticamente dissimili presenti sulla terra e degli ecosistemi ad essi correlati. Quindi biodiversità implica tutta la variabilità genetica e ecosistemica.

Di conseguenza esistono vari e importanti motivi per mantenere un'elevata biodiversità sia a livello nazionale che locale. La perdita di specie, sottospecie o varietà comporterebbe infatti una serie di *danni* di natura ecologici, economici e culturali.

Il cambiamento climatico ha un effetto negativo sulla biodiversità. Di contro, il mantenimento di ecosistemi sani aiuta a mitigare gli effetti estremi dovuti al clima. La vegetazione nelle città protegge dall'effetto noto come isola di calore, la vegetazione costiera e le dune proteggono dagli effetti di tsunami o anche da più comuni burrasche o altri eventi climatici. Più genericamente si può dire che la presenza di una ricca varietà di specie

³⁵Esempi di biodiversità (fonte Wikipedia) sono:

- La diversità genetica dell'uva determina le differenze fra i vari vitigni che rendono possibile avere diversi tipi di vino;
- La specificità genetica dei microrganismi di alcune grotte determina il sapore specifico di alcuni formaggi (ad es. il gorgonzola);
- La diversità genetica dei diversi ceppi di lieviti determina tra l'altro il diverso sapore dei prodotti lievitati o fermentati (ad es. birra, pane e pizza, yogurt etc.);
- Le diverse caratteristiche biologiche che consentono agli alberi di adattarsi alle varie condizioni climatiche determinano le caratteristiche specifiche dei vari legni per cui alcuni legni sono maggiormente usati in edilizia, altri nell'industria mobiliare o nella liuteria, nell'aeromodellismo, nelle costruzioni navali, come legna da ardere etc.;
- Le diverse caratteristiche biologiche che consentono alle foglie o ai fusti di alcune piante di adattarsi alle varie condizioni climatiche ne determinano la possibilità di utilizzo come fibre tessili (ad esempio le diverse qualità di cotone, lino etc.);
- Le diverse caratteristiche biologiche che consentono agli ovini, ai conigli, alle oche e a molti altri animali di difendersi dal freddo determinano le diverse varietà di lane o altri tessuti da noi utilizzati (ad esempio lambswool, merino, angora, alpaca, cammello, cashmere, seta, piumino d'oca etc.); La diversità ecologica e paesaggistica orienta le nostre scelte turistiche;

in un ambiente ne aumenta la sua resilienza, ossia la sua capacità di tornare "a posto" dopo avere subito uno stress.

Con il fine di proteggere la biodiversità è stato firmato un protocollo di intesa tra l'assessore al dipartimento dell'ambiente, territorio e delle politiche per la sostenibilità della Regione Basilicata e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare e le Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano per dare avvio agli Osservatori e/o Uffici regionali e provinciali per la biodiversità il 5 dicembre 2011 con deliberazione 1795. Essendo Sasso di Castalda un Comune che ben si pone per il raggiungimento degli obiettivi del protocollo, la municipalità decide di proporre la sua candidatura per realizzare obiettivi per la conservazione della biodiversità e per il monitoraggio dello stato di conservazione di habitat e specie.

Al fine di rafforzare tale candidatura si farà in questo capitolo un breve excursus sulle potenzialità di Sasso di Castalda in termini di biodiversità; in particolare seguendo il tracciato del sentiero Frassati si farà una breve descrizione di tutti gli aspetti riguardanti la flora e la fauna del territorio.

Il "Sentiero Frassati" della Basilicata è un percorso escursionistico di 22 chilometri che - toccando interessanti siti storici, religiosi e naturalistici - si sviluppa interamente nel territorio di Sasso di Castalda (Potenza), antico borgo dell'Appennino Lucano, ai piedi del gruppo montuoso Arioso-Pierfaone.

Costituito da un anello di 14 chilometri e da una bretella di collegamento col centro storico di 4 chilometri, il percorso è stato individuato tenendo conto della memoria storica degli abitanti del paese, che utilizzavano i sentieri per andare a coltivare i campi, macinare il grano, raccogliere e trasportare legna, produrre carbone o pascolare le greggi.

Si può ben dire, pertanto, che il "Sentiero Frassati" della Basilicata rappresenta la riscoperta e la valorizzazione di antiche vie, spesso dimenticate, che hanno legato un'intera comunità alle sue montagne.

La particolare articolazione in due grandi segmenti (la bretella e l'anello) e la possibilità di raggiungere in auto vari punti del percorso, ne rendono possibile una personale modulazione in una o più escursioni, sicché questo sentiero può ritenersi alla portata di tutti.

Per quanto riguarda la segnature del sentiero, la Sezione di Potenza del Club Alpino Italiano l'ha curata ispirandosi a quanto consiglia Spiro Dalla Porta Xidias, uno dei padri del C.A.I.: "La segnaletica sui sentieri toglie il gusto dell'avventura. Ciò nonostante, almeno sui principali sentieri, questa è necessaria per invitare gli escursionisti meno esperti a camminare con maggiore sicurezza.

Il "Sentiero Frassati" della Basilicata attraversa un territorio molto interessante dal punto di vista botanico e faunistico. La presenza, inoltre, di un esteso sito di importanza comunitaria (SIC); il massiccio dell'Arioso, testimonia la biodiversità del patrimonio ambientale presente nel territorio di Sasso di Castalda. All'inizio del percorso, in prossimità del centro storico, si trova l'area faunistica del Cervo (*Cervus elaphus*), realizzata nel 2001, con un duplice scopo; quello di consentire agli amanti della natura e ai turisti di avvistare gli animali in condizioni simili a quelle naturali e quello di fornire esemplari per futuri progetti di reintroduzione. Il piccolo cerbiatto (vedi foto) con il mantello fulvo e pomellato di bianco, ideale per nascondersi, è l'ultimo nato nell'area faunistica di Sasso, e conferma, perciò, il successo del progetto.

Di grande interesse è la presenza del nibbio reale (*Milvus milvus*); frequenta e nidifica nei luoghi caratterizzati dall'alternarsi di querceti ed ambienti aperti, tipici della prima parte del tracciato. Nelle umide conche delle faggete, ove abbondano ceppi marcescenti, a poca distanza dal torrente San Michele, fa la sua apparizione la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e la salamandra dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), specie endemica dell'Appennino. Gli escursionisti che spostano la propria attenzione dalle zone umide del torrente San Michele agli ambienti agrari possono incontrare l'upupa (*Upupa epops*), il rigogolo (*Oriolus oriolus*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e la gazza (*Pica pica*).

Nelle faggeta della Costara è facile avvertire il suono ritmico prodotto dal picchio verde (*Picus viridis*). La loro presenza è rilevabile anche scorgendo i fori rotondi e regolari praticati negli alberi più vecchi; quando, però i buchi sono grandi e a forma rettangolare, si tratta del nido del possente e raro picchio nero (*Dryocopus martius*), il più grande dei picchi europei, che colonizza ancora i vecchi faggi. Un altro frequentatore delle foreste è il cuculo (*Cuculus canorus*), che a modo suo vi nidifica.



Fig. 17.1. Cervi selvatici nella riserva del Cervo di Sasso di Castalda

Fra le specie di Mammiferi presenti sul territorio, sicuramente quelle di maggiore importanza scientifica sono la lontra (*Lutra lutra*), il lupo (*Canis lupus*); il più grande predatore carnivoro che chiude il ciclo della catena alimentare, e il gatto selvatico (*Felis silvestris*), quest'ultimo forse più comune di quanto non si creda date anche le sue abitudini notturne, arboricole ed elusive. La martora (*Martes martes*), anch'essa presente nella faggeta della Costara, visto la presenza, per fortuna, di esemplari arborei, ancora, vecchi e cavi, che presentano favorevoli condizioni per la sua tana. Una delle entità faunistiche più interessanti per i visitatori, è rappresentato dallo scoiattolo nero (*Sciurus vulgaris meridionalis*), è presente sia nei querceti e sia nei faggeti. Questa specie è diversa da quella conosciuta nel resto d'Italia e in Europa, presenta un caratteristico manto nero con il ventre ed il petto bianco e le dimensioni del corpo e della coda maggiori rispetto agli altri scoiattoli. A queste vanno aggiunte altre specie più comuni come la faina (*Martes Foina*), la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), localmente ben conosciuto con il nome dialettale "melogna" e la lepre (*Lepus europaeus*), diffusa dai campi coltivati fino alle praterie montane dell'Arioso. L'istituzione del parco nazionale dell'Appennino Lucano, di cui il sentiero Frassati di Basilicata è totalmente al suo interno, rafforzerà in maniera significativa la conservazione della natura e, specialmente, l'ecosistema faunistico.

17.2 Forestazione e opere di rimboschimento

La zona in cui si snoda il "Sentiero Frassati" della Basilicata si configura, per le sue importanti caratteristiche fisico-ambientali e paesaggistiche, come un territorio ad elevata variabilità ambientale. Il sentiero presenta una vasta diversità di specie botaniche, anche endemiche, condizionate oltre che da differenti ambienti climatici anche dall'uso da parte dell'uomo del territorio prevalentemente silvo-pastorale ed agrario.

Secondo la classificazione fitoclimatica di Pavari, il sentiero ricade per il primo tratto nella fascia del Castanetum, con fisionomia potenziale di querceto misto. Proseguendo, invece, verso il torrente San Michele la fisionomia vegetazionale diventa quella del Fagetum che corrisponde al climax del faggio. Lungo il sentiero, che si inerpica da San Michele a Madonna del Sasso, è facile rilevare, nelle fessure della rocce e sui substrati di natura calcarea del terreno, l'*Achillea lucana*; uno degli ultimi endemismi lucani, individuato, come nuova specie, dal Pignatti (1979). Alle estese faggete di alta quota si intervallano praterie e steppe montane mediterranee con la presenza di orchidee selvatiche e di una folta e variegata flora erbacea, tra cui la *Knautia lucana*, specie esclusiva dell'Appennino lucano ed endemica della Basilicata, rinvenuta dal botanico Orazio Gavioli, agli inizi del novecento, sul Monte Arioso.



Fig. 17.2. Paesaggio nei pressi del Monte Arioso - Sasso di Castalda

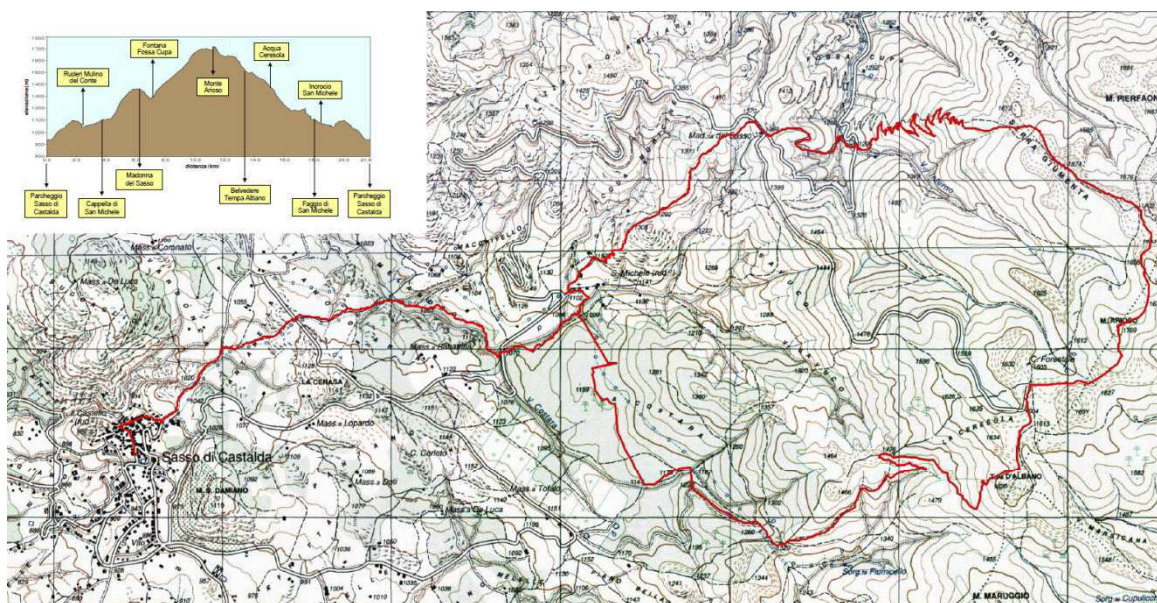


Fig. 17.3. Il Percorso del Sentiero Frassati – Sasso di Castalda

Le rilevazioni botaniche, rilevate lungo l'intero sentiero Frassati sono state distinte in diverse zone:

- 1) zona di bordura agli incolti: è la zona caratterizzata da una vegetazione spontanea che si è sviluppata accanto ai coltivi abbandonati con prevalenza di: calcatreppola gialla (*centaurea solstitialis*), viperina maggiore (*echium italicum*), viperina azzurra (*echium vulgare*), cardo dei lanaioli (*dipsacus sylvestris*), centaurea minore (*erytraea centarium*), caprifoglio (*lonicera periclymenum*), sonagliolo (*briza media*), romice (*rumex obtusifolium*), ecc.
- 2) zona dei pascoli montani: è la zona caratterizzata da una vegetazione arbustiva ed arborea (ginestra, biancospino, perastro, prugnolo, rosa canina, corniolo, acero campestre, carpino nero, castagno, cerro e farnetto,) con specie erbacee rustiche ed appetite dagli animali al pascolo, con prevalenza di: timo (*thymus vulgaris*), cisto rosso (*cistus creticus*), elicriso (*helichrysum italicum*), nepetella (*calamintha officinalis*).
- 3) zona umida dei valloni: è la zona dove domina una vegetazione molto rigogliosa che vive in prossimità di fossi boscati e in terreni umidi con le radici striscianti in acqua e con frequenti fenomeni di gigantismo foliare (farfaraccio). prevalgono: rovo (*rubus ulmifolius*), lampone (*rubus idaeus*), erba galletta (*lathyrus pratensis*), orchis (*orchis simia*), elleboro (*helleborus foetidus*), farfaraccio (*petasites hybridus*), coda cavallina (*equisetum arvensis*), ecc.
- 4) zona della faggeta: è la zona dove predomina il bosco di faggio (*fagus sylvatica*) che parte dall'area che costeggia il vallone che giunge alla cappella di san michele e poi diventare una splendida faggeta pura (la costara), continuando a serra giumenta e monte arioso (individuato quale sito di importanza comunitaria). Le faggete vengono distinte, per l'altimetria, in due differenti formazioni: l'aquifolio-fagetum, contraddistinta dalla transizione con boschi submontani a prevalenza di querce, e per la presenza di specie sempreverdi nel sottobosco, tipico del bosco della costara³⁶. invece, procedendo, ad altitudini maggiori, quindi verso fossa

³⁶ Nel meraviglioso bosco della Costara lungo la via del Faggio di San Michele è possibile ammirare gli esemplari più belli e vetusti di faggio della regione. Il sentiero coincide qui con uno dei percorsi fitness, seguendo il quale arriveremo in breve al cospetto del monumentale Faggio di San Michele, uno degli "alberi padri" della Basilicata, tutelato con legge regionale. Una comoda panchina ci invita ad una sosta ed alla lettura – su apposito cartello - della sua storia ... e della sua leggenda.



cupa e serra giumenta, la faggeta si contraddistingue per un'associazione: l'aceri lobellii-fagetum, caratterizzata dalla presenza dell' acer lobellii, un acero endemico dell'appenino centro-meridionale.

L'attività di rimboscimento a Sasso di Castalda è stata avviata negli anni '50 dal Corpo Forestale dello Stato e continua tuttora. Funzionale a quest'attività è la tracciatura o il ripristino di sentieri di montagna, come ben si può osservare proprio nel primo tratto di salita dalla fontana verso l'Arioso, dove si può ammirare senz'altro una lunga serie di tornanti ben sistemati con pietre a secco. Arrivati a quota 1500, ci si può addentrare in un bosco di faggi che diventa man mano più fitto e prodigo di splendidi esemplari. Nei pressi della Madonna del Sasso, sono presenti rimboscimenti di Abete bianco (*Abies alba*), impiantate dal Corpo Forestale dello Stato negli anni '50, nel tentativo di reintrodurre una specie presente in passato allo stato naturale, come evidenziato dai numerosi toponimi locali. Diventato sporadico, probabilmente, sia a causa delle variazioni climatiche (favorimento del faggio) e a seguito interventi antropici, in alcune aree forma il bosco misto con il faggio. Presenti, anche, rimboscimenti di pino nero (*Pinus nigra*).

Nei prossimi anni il comune di Sasso di Castalda in accordo con il corpo forestale dello stato riorganizzerà l'operazione di riforestazione in ottica anche alla riduzione di CO2.

Ipotesi di rimboscimento potranno essere Cerro, Farnia, Farnetto nelle aree più a valle dove vegetano i boschi di quercia, Tasso ed abete bianco nella aree in montagna (vicino al faggio). Poi anche: perastro, ciliegio selvatico, sorbo, melo selvatico, noce: nelle aree prossime alle zone agricole.

Si prevede di riforestare almeno 3.5 ettari di terreno con un costo pari a 200.000 euro da fondi regionali (corpo forestale dello stato) per una riduzione di CO2 pari ad almeno 100 tonnellate anno.

* * *

L'escursionista curioso, che volesse "divagare" a vista tra queste possenti colonne della natura, non mancherà di scoprire qua e là, nella parte alta del bosco, gli spiazz (aie) su cui venivano approntate le carbonaie.

Ma anche restando sul "Sentiero Frassati", che riprendiamo decisamente in discesa con ripidi zig-zag, non ci mancherà un'altra curiosità del bosco: la buca della neve! Ne incontriamo, infatti, una poco più sotto del Faggio di San Michele. Con diametri e profondità che potevano oscillare dai tre ai cinque metri, queste buche raccoglievano un'enorme quantità di neve, che vi veniva ammassata d'inverno, per poi essere prelevata d'estate e portata in paese per il confezionamento di gelati e granite.

Al termine della ripida discesa tra i faggi, raggiungiamo il limitare del bosco nel punto esatto di chiusura dell'anello escursionistico e d'incrocio con la già nota bretella lungo la quale faremo ritorno in paese.

Capitolo 18

Corso di autocostruzione solare termico

(Il rifugio nel bosco – Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
16	Corso di Autocostruzione di impianto a Solare Termico	Assessore all'Ambiente	2014	1000 year	2,8	-	0	100%

18.1 Corso di autocostruzione di solare termico per gruppi scout

Riuscire ad autocostruire un pannello solare termico può significare porre le basi per un notevole risparmio nel consumo di energia nella propria casa, e dunque un notevole vantaggio economico, poiché il solare termico può contribuire fino al 60-70% dell'acqua calda sanitaria per gli usi domestici. Non solo, un sistema di riscaldamento ACS con solare termico grazie al suo altissimo rendimento garantisce anche una notevole riduzione di CO2 e benefici dunque per l'ambiente.

I sistemi solari termici sono in genere composti dai collettori solari termici - i "pannelli solari" - da un serbatoio e da un sistema con un fluido che trasferisce il calore dal collettore al serbatoio e dal serbatoio al punto di utilizzo. Il pannello solare termico rappresenta quindi la parte principale dell'impianto, e nel trasformare la luce solare in energia è molto più efficiente (80%) di un pannello fotovoltaico (circa il 15%).

Uno dei vantaggi di questo particolare sistema è quindi la sua semplicità che permette ad artigiani o appassionati di "hobbistica fai da te" di potersi cimentare con un impianto dai molteplici vantaggi economici e ambientali. E' per questo che con il fine di incentivare l'uso di tale tecnologia che il Comune di Sasso di Castalda intende promuovere un corso, con cadenza magari annuale, di autocostruzione di un impianto solare termico. Il corso della durata di un giorno e a libera partecipazione conterà nel montaggio messa in opera e smontaggio di un pannello solare dimostrativo. Questo verrà collegato e collaudato con un impianto completo di gruppo pompe e centralina di controllo. Il corso finanziato dall'amministrazione comprende una parte pratica di autocostruzione, una parte teorica, la distribuzione delle dispense cartacee e di un cd con materiali esposti nel corso più numerosi approfondimenti. La spesa a carico della municipalità sarà di circa 1000 euro e il numero di partecipanti come detto sarà illimitato con particolare focus agli artigiani locali, ditte, gruppi di boys scout che potranno così successivamente costruirsi il loro impianto solare ad uso docce. Il corso permetterà a tutti gli appassionati di mettersi in contatto con la società titolare del corso che fornirà il materiale necessario per potere auto costruirsi il proprio pannello solare con una cifra modica.

Per la realizzazione del corso sarà necessario predisporre uno spazio per eseguire l'autocostruzione, un cortile o uno spazio aperto. L'iniziativa, che come anticipato ha natura anche didattica soprattutto per i gruppi scout ogni anno presente sul territorio di Sasso di Castalda, potrà essere realizzata presso il "rifugio nel bosco"³⁷ o presso l'area pic-nic "La Costara"³⁸ due strutture comunali che ospitano durante il corso degli anni numerosi gruppi di boy scout.

³⁷ Il "rifugio nel bosco" è una struttura polifunzionale, ideale per le attività di una giornata, di un fine settimana o per il campo estivo, in tutto l'anno, in tenda o all'interno, con possibilità di vitto e alloggio completo. Il rifugio nel bosco è una struttura ricettiva per le associazioni che hanno bisogno di "basi" per le proprie attività in particolare ai campi scout. Si tratta di una casa immersa in un bosco favoloso, da cui partono percorsi naturalistici facilmente percorribili per arrivare alle piste da Sci di Arioso; si trova al centro della rete di sentieri escursionistici, con migliaia di ettari di verde disponibili e incontaminati. Il rifugio è posto a circa 8km (20 min in auto) da Sasso di Castalda, percorribili su una comoda strada asfaltata; da Potenza si arriva in un tempo stimato di circa 45 minuti.

³⁸ La grande faggeta chiamata "La Costara" invece permette di trascorrere piacevoli pic-nic domenicali, ospita Boy scout ed inoltre si trova un piccolo ristorante. Dal faggeto, seguendo un percorso guidato, si può giungere al faggio di San Michele; si tratta di un faggio secolare,



Fig. 18.1. Gruppi scout – Sasso di Castalda

In termini di emissioni di CO2 sicuramente l'iniziativa permetterà ai gruppi di boy scout di realizzare il loro impianto di docce a solare termico che potrà permettere nel corso delle giornate di garantire la doccia ad almeno 20 scout. Per portare 25 litri di acqua dalla temperatura ambiente a 60° servono almeno 1,4 KWh elettrici. Siccome la presenza di scout è estesa durante l'intera estate è prevedibile che l'iniziativa permetta almeno 2.000 docce anno per un risparmio di energia elettrica pari ad almeno 2.800 KWh elettrici anno pari a circa 1,2 tonnellate di CO2 anno. Nella stima si è ipotizzato che uno solo dei numerosi gruppi scout realizzasse l'impianto. Nel conteggio delle emissioni evitate con questa azione, non verranno conteggiate a titolo cautelativo, ne quelle evitate grazie alla promozione e all'aspetto comunicativo/formativo dell'iniziativa (che sono da difficile da stimare se non a "forfait" ma che comunque contribuiranno a consolidare, qualora ce ne fosse bisogno, la riduzione ottenuta dai campi scout) e nemmeno quelle conteggiate sopra. In termini di monitoraggio verranno però registrati gli impianti realizzati e monitorati il numero di utilizzo annuale da parte degli scout stessi.

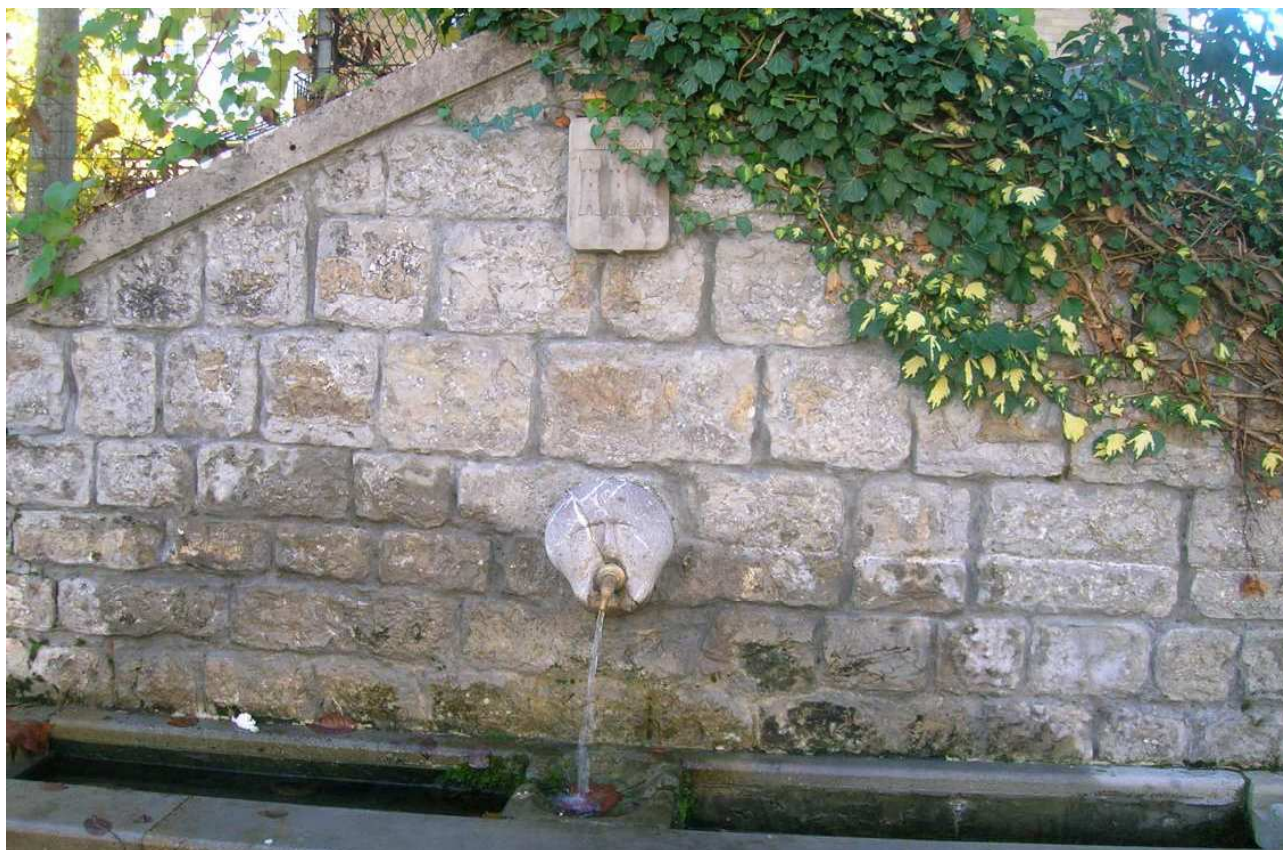
* * *

la cui età va dai 300 ai 400 anni, e che prende il nome dalla vicina cappella di San Michele, in passato gli abitanti avvertivano l'arrivo della primavera perché era il primo a fiorire.

Capitolo 19

Recupero delle Acque Meteoriche

(La fontana "De Luccio" – Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
19	Promozione del recupero delle Acque meteoriche	Sindaco di Sasso di Castalda	2019	50'000	-	-	0* [4]	80%

19.1 Sasso di Castalda “paese dell’acqua”

Grazie alla presenza di numerosi corsi d'acqua e incontaminate sorgenti, Sasso di Castalda ha anche l'appellativo di “paese dell’acqua”³⁹. A rendere testimonianza di quanto asserito, oltre alla presenza di numerosi turisti che periodicamente vengono a riempire le loro cassette di acqua nelle vicine sorgenti di San Michele e La Costara, è rimasto ancora vivo il ricordo della fabbrica di acqua minerale che doveva sorgere nel centro del paese nel primo dopoguerra, ad opera di un emigrante americano desideroso di fare ritorno nel suo paese di origine.

Nonostante la grossa disponibilità di acqua, in estate e a causa dell' “illegale” uso irriguo di acqua di rubinetto, vi sono periodi in cui la portata garantita da Acquedotto Lucano risulta insufficiente. L'idea pertanto è quello di incentivare l'acquisto di serbatoi di accumulo per uso irriguo al fine di garantire una scorta di acqua da utilizzare nei periodi meno piovosi e ridurre così l'uso di acqua potabile proveniente dal rubinetto. Tale riduzione comporta sia uno sgravio economico sia una riduzione di CO2 che sarà stimata con metodologia LCA. Quest'azione costituisce anche un valido incentivo a realizzare un proprio orto biologico. Si ricorda a riguardo, che per la coltivazione di prodotti agricoli, l'acqua piovana non contenente cloro è molto più salutare dell'acqua di rubinetto.

I sistemi di raccolta dell'acqua piovana stanno diventando sempre più popolari in tutto il mondo per rendere gli edifici più adattabili e resistenti ai cambiamenti climatici. Un sistema di raccolta *gravity*, molto semplice, che non richiede energia elettrica per far funzionare la pompa consta di un semplice serbatoio di materiale plastico della dimensione di almeno 5000 litri e potrà essere del tipo rappresentato in figura:



³⁹ A riguardo uno studio di Acquedotto Lucano ha analizzato tutte le acque di rubinetto dei Comuni dell'intera regione Basilicata. La targhetta identificativa con i dati relativi a tali studi condotti in collaborazione con l'Università di Bari ha fornito valori di PH pari a 7,73 con un residuo fisso pari ad appena 250 mg/l il che rendono l'utilizzo dell'acqua di Sasso di Castalda per scopi alimentari un toccasana per la salute. In effetti acque con residuo fisso inferiore a 500 mg/l, (oligominerale), sono soprattutto indicate nei casi di ipertensione.

Fig. 19.1. Serbatoi per la Raccolta delle Acque Meteoriche

* * *

19.2 Impianto per l'utilizzo delle acque meteoriche

Con le nuove normative comunitarie, nella progettazione ecosostenibile non si può già da ora prescindere dal recupero delle acque piovane per l'utilizzo come *acque grigie*, ovvero per gli usi ove l'acqua non debba essere potabile: elettrodomestici, utilizzi sanitari (doccia, bidet, scarico wc). Perciò nel piano regolatore comunale e in particolare nell'allegato energetico di Sasso di Castalda verranno inseriti possibili incentivi e sgravi per l'utilizzo di tale tecnologia. Per fare ciò sintetizziamo un tipo di impianto caratteristico.

L'abbondante acqua che ogni anno piove sulla copertura di un edificio viene normalmente convogliata nella rete fognaria, questa può essere recuperata con un semplice sistema di filtraggio e pompaggio, tramite l'ausilio di serbatoi opportunamente dimensionati. Generalmente vengono raccolte solamente le acque dei tetti. Alcune tipologie di copertura non sono però del tutto idonee per la raccolta e l'utilizzo a scopo irriguo (ad es. coperture in rame, zinco o piombo, senza trattamenti protettivi). Per un recupero a basso costo possono essere sufficienti i seguenti componenti base:

Serbatoio

I serbatoi per l'acqua meteorica ne permettono l'accumulo e la decantazione. Generalmente sono realizzati in calcestruzzo o in materiale plastico e possono essere collocati fuori terra, in cantina o interrati in modo da garantire un'adeguata protezione dell'acqua accumulata dagli effetti del calore, del gelo e della luce. Il serbatoio dovrebbe avere una capacità d'accumulo di 20- 50 litri per metro quadrato di tetto in funzione della piovosità del luogo; per un tetto di 100 m² il serbatoio dovrà avere una capacità di ca. 2.000-5.000 litri. Il volume d'acqua del serbatoio dovrà bastare per un periodo senza piogge di tre settimane. Quasi tutti i costruttori forniscono sui loro siti internet il dimensionamento corretto del serbatoio in base alla normativa sull'utilizzo dell'acqua meteorica DIN 1989.

Apporto di acqua piovana (litri / anno) =

$$E_R = A_A \times e \times h_N \times \eta$$

A_A : superficie di raccolta e: coefficiente di deflusso
 h_N : altezza delle precipitazioni η : efficacia del filtro

Tab. 19.2. – Formula per il calcolo dell'apporto di acqua piovana (DIN 1989)

Per determinare con precisione l'apporto di acqua piovana è necessario fare riferimento alle precipitazioni annue espresse in mm o litri / m². I valori per la regione di appartenenza possono essere desunti dalla relativa carta delle precipitazioni o richiesti all'ufficio meteorologico competente.

(1971-2000)	Mesi											
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T. max. media (°C)	6,9	7,2	9,7	12,8	18,1	22,3	25,7	25,8	21,7	16,5	11	7,9
T. min. media (°C)	1,2	1,1	2,5	4,8	9,2	12,7	15,4	15,7	12,7	8,9	4,7	2,3
T. max. assoluta (°C)	20	21,8	23,6	25,6	29,8	33	36,8	36,8	33,2	30	21,8	20
	-1985	-1977	-1991	-1977	-1996	-1998	-1988	-1998	-1994	-1993	-1996	-1989

T. min. assoluta (°C)	-9,6 -1981	-10 -1993	-7,8 -1977	-3,6 -1995	0,5 -1987	4 -1977	8 -1975	6,8 -1976	1,2 -1977	-1,2 -1972	-7 -1973	-8 -1976
Giorni di calura (T _{max} ≥ 30 °C)	0	0	0	0	0	1	5	5	0	0	0	0
Giorni di gelo (T _{min} ≤ 0 °C)	11	10	8	2	0	0	0	0	0	0	3	7
Precipitazioni (mm)	55,7	63	48,6	66,8	42,8	30,4	26,1	32,6	46,2	61,6	73,3	66
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	8	9	9	9	6	4	3	4	5	8	9	8
Giorni di nebbia	3	2	1	1	1	0	0	0	0	2	3	3
Umidità relativa (%)	76	74	71	68	67	65	61	62	66	71	75	78

Tab. 19.1. Dati Meteorologici – Comune di Sasso di Castalda

Nel caso del sistema gravity citato in precedenza per il calcolo delle dimensioni del serbatoio si può fare riferimento a circa 600-750 litri/mq anno. La quantità di acqua piovana teoricamente cumulabile viene calcolata come segue:

1. Per Sasso di Castalda avremo ipotizzato in base alle abitazioni (4 persone con giardino e orto) una richiesta di circa 98.000 litri anno;
2. Viene elargita (dal calcolo con la formula precedente) più acqua piovana del necessario (110.160 litri > 98.560 litri);
3. Il volume di deposito calcolato è di 5.671 litri;
4. La grandezza ottimale del serbatoio dell'acqua piovana è quindi di 6.000 litri;
5. L'amministrazione intende finanziare una somma pari al 60% del serbatoio necessario. La spesa per il sistema di convogliamento delle acque sarà a carico del cittadino. Verrà monitorato l'effettiva installazione e la corretta messa in opera.

Filtro

Il filtro separa le particelle sospese dall'acqua meteorica. I filtri possono essere installati direttamente nel pluviale, nel serbatoio oppure in una centralina di filtraggio. Sono preferibili i filtri autopulenti installati a monte del serbatoio.

Pompa

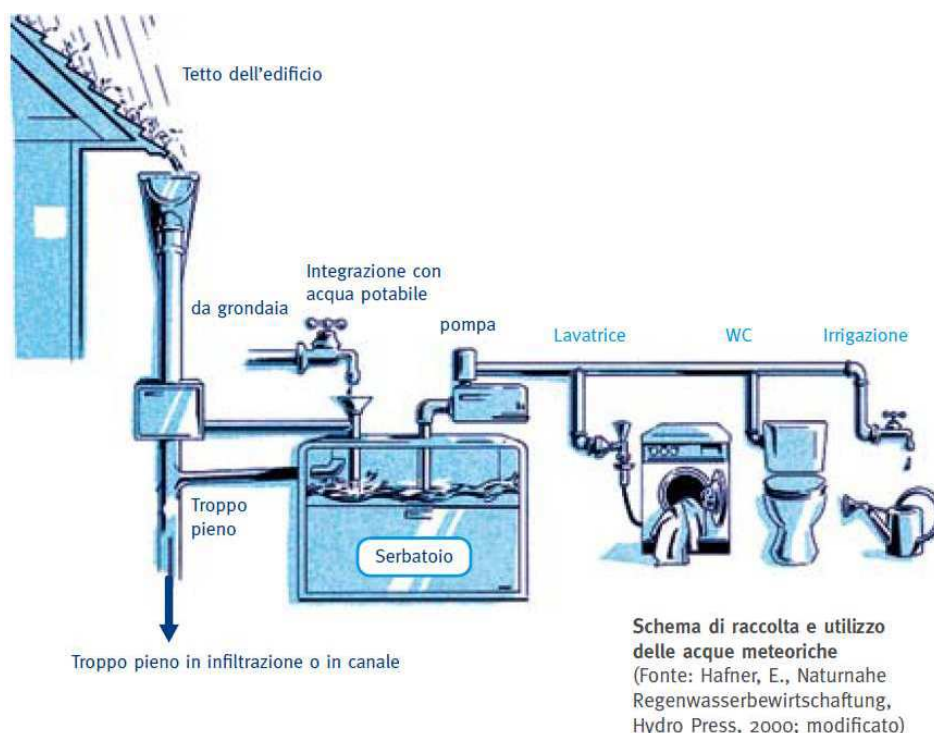
La pompa garantisce continuamente una pressione sufficiente presso i diversi utilizzi. Vengono impiegate prevalentemente pompe centrifughe. Integrazione con acqua potabile e seconda rete di condotte. Per il trasporto dell'acqua meteorica ai vari utilizzi è necessaria una seconda rete dedicata all'acqua meteorica, che deve essere rigorosamente separata dalla rete dell'acqua potabile. Tutte le condotte dell'acqua meteorica devono essere ben segnalate per evitare scambi di condotte durante lavori di risanamento o ristrutturazione. Inoltre ad ogni rubinetto d'acqua meteorica dovrà essere affissa una targhetta riportante "acqua non potabile". I rubinetti devono anche essere dotati di manopola asportabile affinché bambini o estranei non bevano inavvertitamente l'acqua meteorica. Un impianto d'utilizzo dell'acqua meteorica non garantisce il totale

approvvigionamento idrico della seconda rete e quindi è necessario prevedere l'integrazione con acqua potabile.

Scarico di troppo pieno

In caso di piogge intense il serbatoio si riempie rapidamente, l'acqua in eccesso dovrebbe preferibilmente essere smaltita collegando la condotta di scarico di troppo pieno ad un fosso (depressione del terreno) d'infiltrazione, ad un pozzo perdente o ad una trincea d'infiltrazione.

Quando queste soluzioni non sono attuabili lo scarico di troppo pieno può essere collegato alla fognatura mista o alla fognatura delle acque meteoriche. In ogni caso, lo sbocco del troppo pieno deve essere protetto con una rete per evitare l'ingresso di piccoli animali come ad es. topi. Il troppo pieno collegato alla fognatura deve essere provvisto di un sifone affinché i gas fognari non risalgano al serbatoio. Il sifone consiste in un pezzo di tubo piegato a forma di U nel quale rimane sempre acqua. Per escludere il ritorno d'acqua dalla fognatura piovana o mista deve essere installata una valvola di non ritorno a seconda della quota del troppo pieno. La valvola permette il passaggio dell'acqua solamente verso la fognatura ed impedisce invece il flusso in direzione contraria.



Tab. 19.3. Schema di raccolta e utilizzo delle acque meteoriche

A riguardo le normative attuative della Legge n.10 del 1991, impongono l'installazione di sistemi di recupero delle acque meteoriche per tutte le nuove costruzioni.

* * *

19.3 Contributo alla riduzione di CO2

Il consumo medio pro capite nazionale (solo usi domestici) è stimato tra i 150 e i 200 litri al giorno; ma la qualità dell'acqua potabile non è assolutamente necessaria per tutti questi consumi; si calcola che sia necessaria solo per il 50% del consumo. Di questi 150 litri per persona circa 45 litri sono consumati negli sciacquoni dei servizi igienici. Per la cura del corpo (bagno, doccia) si utilizzano altri 45 litri. Per cucinare e bere servono circa 20 litri. La lavatrice consuma 15 litri. Per lavare le stoviglie il consumo d'acqua è di 10 litri. Per l'irrigazione d'orti e giardini si può ipotizzare un consumo medio di circa 12 litri, per lavori di pulizia servono altri 3 litri. Perciò la raccolta e l'utilizzo dell'acqua meteorica consentono un risparmio d'acqua potabile pregiata, l'acqua meteorica infatti è adatta soprattutto per innaffiare il verde e per gli sciacquoni dei servizi igienici. Inoltre è utilizzabile per la lavatrice, per la pulizia della casa o come acqua di raffreddamento. In questo modo sarebbe possibile utilizzare ca. 75 litri d'acqua meteorica per persona al giorno al posto d'altrettanta acqua potabile. Si potrebbe avere un risparmio d'acqua potabile che può raggiungere il 50%.

Al fine di valutare la riduzione di CO2 legata a un'azione di recupero delle acque meteoriche, e visto che solo da poco⁴⁰ si è pensato di inserire tale azione nel Patto dei Sindaci, la Società Energetica Lucana ha interpellato ENEA che in effetti conferma di avere iniziato una review degli studi LCA sull'acqua potabile in bottiglia.

ENEA conferma che il coefficiente che quantizza la mancata emissione dovuta all'utilizzo di acque piovane recuperata con sistema gravity non è stato ancora valutato in quanto di difficile interpretazione. Esso è infatti influenzato dal tipo di produzione di acqua potabile che si considera, dalle modalità di estrazione, dal tipo di acqua, dal trattamento di distribuzione, dalla fonte al luogo di distribuzione, dalla rete di distribuzione, etc...

Viene però consigliato di interpretare una breve pubblicazione fatta per un convegno nella quale si riesce a trovare un pò di informazioni utili⁴¹.

Il dato che emerge dall'indagine fornisce un valore di conversione pari a circa 0,09 KgCO2 eq./100 litri, visto che si tratta di un risultato solo indicativo trascuriamo la correzione necessaria per passare da kg CO2 eq e kg CO2. Ipotizzando pertanto l'acquisto di almeno 50 serbatoi da 5000 litri utilizzati per almeno 25 volte nel corso di un anno avremo 100.000 litri di acqua risparmiata per una riduzione di CO2 pari a più di quattro tonnellate di CO2 anno. L'Amministrazione Comunale valuterà comunque nel primo anno, al fine dell'attendibilità dei risultati, i volumi di riempimento di un serbatoio tipo.

⁴⁰ Nel quadro del 6° Forum mondiale dell'acqua (Marsiglia 12-17 marzo), la Presidente del Comitato delle Regioni, Mercedes Bresso, si è pronunciata a favore di una gestione integrata, decentrata e partecipativa delle risorse idriche. "L'Europa con il suo Patto dei sindaci nell'ambito climatico ed energetico dispone di un modello possibile; il Comitato ha già proposto l'espansione tematica del Patto alla questione dell'acqua, così come una estensione geografica con un "Patto dei sindaci mondiale" che vada al di là dell'Europa" ha affermato la Bresso. La proposta di allargamento del Patto alla questione dell'utilizzo razionale dell'acqua era già stato formulato nel parere del CdR sul ruolo degli enti locali e regionali nella promozione di una gestione sostenibile dell'acqua, in cui si sosteneva ugualmente un approccio multilivello alla gestione dei bacini idrografici. Il parere è stato adottato nel 2011 come contributo alla nuova iniziativa della Commissione intesa a salvaguardare le acque europee (Blue Print Water) che includeva anche la revisione della direttiva quadro sull'acqua che dovrebbe essere adottata nell'autunno di quest'anno. Due prossimi importanti appuntamenti confermano la volontà del CdR di impegnarsi attivamente nelle questioni legate all'acqua: la Settimana verde, organizzata dalla Commissione europea a Bruxelles dal 22 al 25 maggio. In un seminario previsto per il 24 maggio il CdR riunirà le Capitali verdi europee saranno illustrate e valorizzate le buone pratiche messe in atto nella gestione dell'acqua. Un evento sul tema delle città sostenibili sarà inoltre organizzato dal CdR in partenariato con la Commissione nel corso del Vertice Rio+20 che si terrà a Rio nel mese di giugno.

⁴¹ Masoni P., Scalbi S., Fantin V., Tap water or bottled water? A review of LCA studies supporting a campaign for sustainable consumption, in Proceedings of "SETAC Europe 17th LCA Case Studies Symposium- Sustainable Lifestyles", Budapest, 28 Febbraio - 1Marzo 2011, ISBN 978-963-86670-7-6. http://www.lcacenter.hu/fileadmin/user_upload/Konferenciak/SETAC/Valentina_Fantin.pdf

In ultimo si vuole solo dare un rapido cenno a questioni di natura economica. Fino a qualche anno fa gli abitanti di Sasso di Castalda non contabilizzavano il consumo di acqua. Dal 2011 invece è vigente il nuovo sistema tariffario di Acquedotto Lucano qui sotto riportato:

TARIFFA TB					
Fasce	2008	2009	2010	2011	2012
0 - 100 mc/a	€ 0,45	€ 0,48	€ 0,52	€ 0,55	€ 0,56
101 - 150 mc/a	€ 0,54	€ 0,58	€ 0,63	€ 0,68	€ 0,69
151 - 250 mc/a	€ 0,94	€ 0,98	€ 1,02	€ 1,07	€ 1,08
oltre 250 mc/a	€ 1,57	€ 1,59	€ 1,61	€ 1,65	€ 1,70
Fogna	€ 0,14	€ 0,15	€ 0,15	€ 0,15	€ 0,15
Depurazione	€ 0,33	€ 0,33	€ 0,34	€ 0,34	€ 0,34
Quota fissa	€ 20,00	€ 20,50	€ 21,00	€ 21,00	€ 21,00

Tab. 19.2 – Tariffe Acquedotto Lucano - Comune di Sasso di Castalda

Si nota dalla tabella facendo un rapido calcolo come 100 metri cubo di acqua equivalgono ad un risparmio annuo di circa 108-170 euro.

Per concludere, anche se dimostrato il risparmio in termini di emissioni di circa 4 tonnellate di CO2 anno, il dato non verrà conteggiato ai fini della riduzione totale del PAES. Ciò è dovuto al fatto che è di difficile reperimento l'informazione relativa alle emissioni legato al consumo complessivo di acqua in tutto il paese. Nei prossimi mese l'Amministrazione cercherà di reperire tale dato di consumo totale cittadino da parte di Acquedotto Lucano al fine così di inserire tale risparmio nel prossimo monitoraggio.

* * *

Capitolo 20

Raccolta Differenziata

(Immagine utilizzata per la premiazione "Comuni Ricicloni Legambiente" per cui è stato segnalato anche il Comune di Sasso di Castalda)



N° Azione	KEY actions/measure	Responsible department, person or company	Start time	Costs [Euro]	Energy saving [MWh/a]	Renewable energy production [MWh/a]	Expected CO2 reduction [t/a]	Chance of Realability
20	Raccolta Differenziata	Sindaco di Sasso di Castalda	2010	0	-	-	60	100%

20.1 La raccolta differenziata

La Raccolta differenziata (RD) é un importante strumento che un'Amministrazione Comunale deve rendere operativo per avviare un corretto sistema di gestione dei rifiuti. La RD consente di ottenere un risparmio energetico e quindi una riduzione delle emissioni di gas serra a carico del sistema produttivo, diminuendo il flusso di materiali "vergini" in ingresso. Inoltre, la Raccolta Differenziata predispone il Rifiuto urbano a successivi trattamenti in grado di generare un certo recupero di energia, a cominciare dalla valorizzazione del biogas ottenuto tramite digestione anaerobica della frazione organica raccolta in maniera differenziata.

Il Servizio di raccolta rifiuti del Comune di Sasso di Castalda è gestito dal Comune stesso. A partire dal 2009 il Comune dispone di un servizio di raccolta "porta a porta", che nel 2010 ha consentito di intercettare e avviare a recupero il 45% dei rifiuti urbani prodotti sul territorio comunale. L'obiettivo al 2020 è quello di arrivare al 65% di RD. Indicativamente il costo per la raccolta differenziata su tutto il territorio comunale si aggira attorno ai 10.000 € annuali.

E' possibile valutare gli impatti della RD attraverso l'analisi di ciclo di vita (LCA) relativa ai risparmi in termini di emissioni di CO2 derivanti dal recupero dei materiali raccolti in modo differenziato e dal compostaggio della materia umida. Una valutazione può essere effettuata partendo dai parametri pubblicati nel rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (ETC/SPC working paper, 4/2011).

La produzione di RU del Comune di Sasso di Castalda è di circa 320 tonnellate anno al 2009 coerente con le medie regionali fornite dall'ISPRA:

Provincia	Popolazione	Raccolta differenziata	Rifiuto Indifferenziato	Ingombranti a smaltimento	Produzione totale RU	Percentuale RD	Produzione pro capite RU
		tonnellate				%	kg/ab.*anno
POTENZA	385.309	17.306	124.557	113	141.976	12,2	368
MATERA	203.570	8.134	74.798	55	82.987	9,8	408
BASILICATA	588.879	25.440	199.354	168	224.963	11,3	382

Tab 20.1 : Produzione pro capite RU in Basilicata (dati ISPRA)

La composizione merceologica del rifiuto differenziato è stata stimata sempre su dati ISPRA (Rapporto Rifiuti 2011).

Regione	fraz. organica	carta	vetro	plastica	legno	metallo	RAEE	tessili	Altro*	Totale RD
	(kg/abitante*anno)									
Basilicata	3,1	16,1	11,4	4,9	1,0	2,1	2,1	0,6	1,8	43,2

Tab. 20.2 : Raccolta differenziata pro capite delle principali frazioni merceologiche – ISPRA Rapporto Rifiuti 2011

Utilizzando uno studio Scandinavo (Sangren et al., 1996) è possibile ottenere le tonnellate di CO₂ prodotte dalle 320 tonnellate di RU (rifiuti urbani) "sassesi. Dai calcoli avremo all'incirca 101 tonnellate di CO₂ anno prodotte. Di queste 320 tonnellate di RU l'Amministrazione ritiene che al 2020, ed in base alla quota di raccolta differenziata prefissata e pari al 65%, si avranno 208 tonnellate anno di rifiuti riciclati. A tale proposito si ricorda che per il 2011 il Comune di Sasso di Castalda ha già raggiunto la notevole quota di quasi il 45%.⁴²

Frazione dei rifiuti	Frazione secca (%)	Carbonio biologico disponibile (% di C)	Potenziale totale ^a		Frazione dei rifiuti	Frazione secca (%)	Carbonio biologico disponibile (% di C)	Potenziale totale ^a	
			CO ₂ [kg/t]	CH ₄ [kg/t]				CO ₂ [kg/t]	CH ₄ [kg/t]
<i>Pellicole plastiche</i>	90	5	53	19,0	<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>Altre 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 20. 3 : fattori di emissioni di gas serra per rifiuti in discarica (Sandgren et al., 1996)

Considerando che un 10% del RD sarà dovuto a perdite o a materiali non considerati nella tabella dell'ISPRA avremo circa 190 tonnellate di RU che produrranno un risparmio di emissioni di CO₂ pari ad almeno 61 tonnellate anno di CO₂.

Qui di seguito vengono analizzati i risparmi economici conseguiti e i dati relativi alla raccolta differenziata:

⁴² Sono Montescaglioso e Montalbano Jonico i comuni lucani che, superando il 50% di raccolta differenziata, vincono la settima edizione di Comuni Ricicloni. La campagna nazionale, promossa da Legambiente nel 1994, ha lo scopo di evidenziare i risultati ottenuti tra i comuni nella raccolta differenziata destinata al riciclaggio e nelle attività atte a contenere la produzione dei rifiuti. In generale, i dati sulla raccolta differenziata relativi al 2010 e contenuti nel Dossier di Comuni Ricicloni redatto da Legambiente Basilicata, ci consegna una regione in cui la Raccolta Differenziata complessiva è salita nel 2010 al 16,3%, con la Provincia di Potenza attestata al 16,5% e quella di Matera al 16% circa. È da notare subito che la "marcia di avvicinamento" della Provincia di Matera alla Provincia di Potenza, così come previsto nelle due precedenti edizioni del rapporto, si è ormai completata con i dati delle due Province quasi simili, merito anche dell'"effetto" determinato dalla presenza dei due Comuni Ricicloni lucani e dei tanti comuni che hanno avviato raccolte differenziate spinte con il metodo del "porta a porta": un risultato migliore ma ancora lontano dall'allineamento con gli obblighi normativi.

La menzione "Start Up", vuole essere un riconoscimento ed un incentivo a quei Comuni che, nell'anno in corso, hanno deciso di avviare nel proprio territorio un sistema di raccolta porta a porta, l'unico in grado di ottenere i risultati attesi sia in termini di raccolta differenziata, sia in termini di recupero dei materiali. Il riconoscimento va ai comuni di Avigliano, Rotondella e a tutti quelli della Comunità Montana Alto Bradano. Riceve la menzione "Emergenti dall'Emergenza", il comune di Irsina che, a partire da marzo 2010, ha avviato il porta a porta sul territorio comunale raggiungendo percentuali del 46,70%. Mentre "Teniamoli d'occhio", va a Sasso di Castalda, per aver raggiunto nel corso del 2011 una percentuale di raccolta differenziata del 44,88%. (Fonte: Basilicatane.it)

Peso (Kg)	Indiff	Multimat	Carta	Vetro	Metalli	Panni	Elettrod	Olio(L)	RAE	VARI	Tot. diff
Gennaio	13680										
Febbraio	10000										
Marzo	13880	580			1200		780		160		2560
Aprile	12060	1160		2320							3480
Maggio	11780										
Giugno	7080										
Luglio	15450										
Agosto	20390										
Settembre	12620	680			1480		580			55	2795
Ottobre	9820	960		3820					60		4840
Novembre	6150	1060			700						1760
Dicembre	4680	5160		8200							13360

Tab 20.4 : Kg di materiale riciclato nell'anno 2010 – Fonte : Comune di Sasso di Castalda

Costo	Costo- Discarica	Trasporto	Totale
Gennaio	2465,31	1536	4001,31
Febbraio	1096	1838,43	2934,43
Marzo	2557,39	1580	4137,39
Aprile	2229,48	1320	3549,48
Maggio	1701,51	1320	3021,51
Giugno	1378,48	880	1378,48
Luglio	2889,15	1760	4649,15
Agosto	3678,29	2200	5878,29
Settembre	2401,59	2255	4656,59
Ottobre	1857,94	880	2737,94
Novembre	1063,95	440	1503,95
Dicembre	875,16	440	1315,16
Canone annuo		5500	5500
TOTALE	24194,25	21949,43	45263,68

Tab 20.5 : Sintesi Spese nell'anno 2010 – Fonte : Comune di Sasso di Castalda

Peso (Kg)	Indiff.	Multimat.	Carta	Vetro	Metalli	Panni	Elettrodomestici	Olio (L)	RAE	VARI	Totale diff
Gennaio	6050	1560		5140	1100						7800
Febbraio	4940	1160	2200								3360
Marzo	4880	1940		2140			380		280		4740
Aprile	7330	1340									1340
Maggio	4780	1640	2840	4000		400					8880
Giugno	6780	1900	3220								5120
Luglio	10370				1790		500	40	140		2470
Agosto	10860	2060	3560	2920	1670						10210

Settembre	10520	2000		2980		380				5360
Ottobre	5270	1880	3020	3020	3550		460	80	320	12330
Novembre	6340			3240		390				3630
Dicembre	8200	2080								2080

Tab 20.6 : Kg di materiale riciclato nell'anno 2010 – Fonte : Comune di Sasso di Castalda

Costo	Costo/discarda	Trasporto	\$ scelta (Imball. + vetro)	Totale
Gennaio	1151,32	1100	341,22	2592,54
Febbraio	945,52	1100	127,6	2173,12
Marzo	934,03	1650	284,02	2868,05
Aprile	1402,96	770	147,4	2320,36
Maggio	914,89	1430	312,4	2657,29
Giugno	1290,23	1100	209	2599,23
Luglio	2087,48	1430	0	3517,48
Agosto	2009,11	1870	226,6	4105,71
Settembre	2227,61	1540	220	3987,61
Ottobre	1072,45	1980	206,8	3259,25
Novembre	1359,93	770	0	2129,93
Dicembre	1758,9	770	228,8	2757,7
TOTALE	17154,43	15510	2303,84	34968,27
				-1646
				33322,27

Tab. 20.7 : Sintesi Spese nell'anno 2010 – Fonte : Comune di Sasso di Castalda

Totale Indiff	Totale indifferenziata 2012	86320	56,18 %
Totale Diff	Totale differenziata 2012	67320	43,82 %
Totale	Totale	153640	100,00 %
Costo discarica	Costo/discarda	17154,43	
Costo Indiff. Trasporto	Trasporto Indifferenziata	6600	
Costo Diff. Trasporto	Trasporto Differenziata	8910	
Costo elevazione diff	\$ scelta (Imball. + vetro)	2303,84	
Costo totale	Totale costo	34968,27	
	Ricavo metalli	-1646	
	Totale costo	33322,27	

Tab. 20.8 : Prospetto Raccolta differenziata 2012 – Fonte : Comune di Sasso di Castalda

* * *

Bibliografia e Ringraziamenti

- Regolamento Edilizio - Comune di Sasso di Castalda
- Regolamento Urbanistico - Comune di Sasso di Castalda
- Piano Forestale - Comune di Sasso di Castalda
- Rapporto ONRE 2012 - Legambiente
- Energia Eolica e Sviluppo Locale - RSE Spa
- PIEAR – Regione Basilicata
- “Il Sentiero Frassati” – Comune di Sasso di Castalda
- Rapporto sull'uso della biomassa in Basilicata – ENEA
- La terza rivoluzione industriale - J. Rifkin
- Il tempo della Decrescita – S. Latouche
- La Filiera delle biomasse in Calabria – Assagri Regione Calabria
- Analisi dei Dati Pluviometrici in Basilicata – A. Destefano, M. Lorusso
- L'ecoimpianto di Castel D'Aiano – CISA
- www.istat.it
- www.autorita.energia.it
- <http://atlasole.gse.it/atlasole/>
- www.unioncamere.gov.it
- www.sviluppoeconomico.gov.it
- www.aci.it
- http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/tecnici/calcolo_re.pdf
- www.arbea.basilicata.it
- www.acquedottolucano.it

Si ringraziano per la gentile disponibilità e collaborazione: LEGAMBIENTE, ENI SPA, ENEL DISTRIBUZIONE SPA, SELETTRA SPA, Vito Telesca, Domenico Serlenga, Maddalena Rotundo, Maria Teresa Labriola, Angela Rotundo.

Si ringrazia inoltre l'ing. Enrico Maria DiGiorgio per la sua proficua collaborazione da stagista presso la Società Energetica Lucana.

Per informazioni e contatti: angelo.pepe@selspa.it ; cel. +39 347 1512455.