

VERSO PANTELLERIA ZERO



VERSO PANTELLERIA ZERO

Studio effettuato da Angelo Parisi, con la supervisione di Angelo Consoli e la collaborazione di Leonida Bombace, Elisa Ventura, Angelo Barbato, Alex D'Elia, Santiago Fraguas, Simone Roscio, Stefano Scaltriti, Alberto Zaccagni, Mario Agostinelli, Antonio Francesco Parisi, Riccardo Fiorani.

INDICE

1	Introduzione.....	1
2	Energia: l'evoluzione dalla produzione centralizzata a quella diffusa.....	3
3	Le isole minori e le problematiche legate all'insularità.....	8
3.1	Energia.....	9
3.2	Acqua potabile.....	9
3.3	Agricoltura.....	10
3.4	Trasporti.....	10
3.5	Rifiuti.....	11
4	Estrazioni petrolifere e (non) sviluppo: il caso della Basilicata.....	12
5	Un modello energetico per le isole minori: l'isola El Hierro.....	17
6	Il modello Pantelleria Zero.....	21
6.1	Residenziale.....	22
6.2	Terziario.....	23
6.3	Produttivo.....	24
6.4	Dissalatore.....	24
6.5	Trasporti.....	25
6.6	Altro.....	26
7	Conclusioni.....	27

1 Introduzione

Pantelleria Zero non è un progetto. Non è uno studio. Non è un sogno. Pantelleria zero è una idea di un futuro possibile. Possibile a Pantelleria come per la Sicilia, come per il meridione d'Italia e d'Europa. Un'idea di futuro possibile che sempre più si comincia a delineare come l'unica idea di un futuro possibile. Recenti cronache rendono necessario immaginare una Pantelleria diversa e un futuro diverso. Il disastro ecologico della Deep Water Horizon che ha compromesso per sempre gli ecosistemi del golfo del Messico e interessa un'area grande quanto tutto il mediterraneo, rappresenta un monito che dovrebbe dissuadere dal continuare sulla cattiva strada dei fossili, una strada che sa di vecchio, di passato, di sporco. Invece nuove autorizzazioni vengono concesse, uffici studi compiacenti vengono lautamente remunerati perché presentino ricerche dal carattere scientifico per lo meno discutibile che si affannano a tentare di dimostrare l'indimostrabile, la compatibilità fra attività petrolifere e attività turistiche, attività economiche, attività umane. Menti fantasiose hanno perfino tentato di introdurre nuove espressioni quali "coltivazione di idrocarburi" che cercano di rassicurare sulla normalità quasi "agricola" di attività profondamente invasive e impattanti per la biosfera e gli ecosistemi, quasi che gli idrocarburi potessero davvero essere "coltivati" come le zucchine o le uve pregiate che vengono spremute per fare il famoso passito di Pantelleria.

E se gli idrocarburi sono il passato, il sole che con la sua radiazione istantanea ci fornisce una energia pari a 15.000 volte quella che l'essere umano consuma ogni giorno, rappresenta il futuro. Nuove tecnologie affermatesi nonostante gli scarsi investimenti nella loro ricerca, permettono oggi di sfruttare quella energia pulita, abbondante e economica perché a costi marginali vicini allo zero. Si fa largo sempre più la consapevolezza che non è più il tempo delle mezze misure, degli aggiustamenti di compromesso, delle soluzioni "ibride". Non c'è più tempo. Il clima è cambiato forse irreversibilmente. Il mondo si sta polarizzando sempre di più in una deriva fossile in cui pochi grandi gruppi energetico-finanziari diventano sempre più ricchi e miliardi di persone diventano sempre più povere. C'è bisogno di una rivoluzione. Della terza Rivoluzione Industriale, quella dei contadini, della biosfera, del rispetto delle leggi della termodinamica e della valorizzazione del territorio e dell'essere umano.

Il presente studio preliminare si prefigge lo scopo di verificare se sia possibile una transizione rapida verso la Terza Rivoluzione Industriale e di illustrare come sia possibile, grazie alle innovazioni tecnologiche, realizzare un modello di sviluppo di Terza Rivoluzione Industriale proprio a partire da Pantelleria.

Lo studio si occuperà infatti di descrivere il modo in cui tale modello di sviluppo può essere

realizzato nelle isole minori italiane prendendo come esempio l'isola di Pantelleria.

La Terza Rivoluzione Industriale è contraddistinta da 5 pilastri fondamentali:

- produzione energetica con fonti rinnovabili
- trasformazione degli edifici in centrali produttive
- utilizzo dell'idrogeno e di altri sistemi per l'accumulo dell'energia
- internet dell'energia
- trasporto senza fonti fossili

A tutto ciò bisogna aggiungere la produzione di cibo a chilometri zero e una corretta gestione dei rifiuti secondo il modello rifiuti zero.

Il motivo per cui tale modello è più semplice da realizzare nelle isole minori rispetto ad altre parti è che in esse a causa della lontananza dalla terraferma, il modello di seconda rivoluzione industriale è più costoso. Infatti portare tutto ciò che serve in un'isola ha dei costi non indifferenti. Per questo motivo gli investimenti necessari a realizzare un modello di terza rivoluzione industriale, che produrranno come benefici un quasi azzeramento dei costi marginali, possono essere ammortizzati in tempi minori rispetto ad altre realtà. Le isole sono quindi un prototipo ideale per sperimentare tale modello.

Pantelleria è un'isola del Canale di Sicilia che dista circa 110 km dalla costa siciliana e 70 km da quella nord africana. Dal punto di vista amministrativo l'isola è un comune della provincia di Trapani che ha una popolazione residente di circa 7.700 abitanti che nei mesi estivi può superare i 20.000 presenti. L'isola ha una superficie di circa 84 km², è di origine vulcanica ed è caratterizzata dalla presenza dei tipici muretti a secco nati per contenere il terreno e per proteggere le colture dai forti venti e dalla tipologia edilizia caratterizzata dai *dammusi*. Nella zona centrale dell'isola si trova la Montagna Grande che ha un'altezza di 836 m slm.

Il clima è temperato secco con la presenza di forti venti che sferzano sull'isola e che provengono prevalentemente da NO e da S-SE. Nell'isola si registra una temperatura media massima di 20,4°C e minima di 14,7°C. La temperatura massima assoluta è stata di 42,9°C registrata nel luglio del 1969, mentre quella minima è stata di 1,0°C registrata nel mese di gennaio del 1981. Le precipitazioni si concentrano nel periodo autunnale e invernale con un valore medio annuo di 484,6 mm, i giorni di pioggia medi annui sono 59. Data la sua posizione, l'isola è ben soleggiata e presenta una eliofania assoluta media di 2.555 ore annue con radiazione globale media annua di 204 MJ/m².

Nel presente studio preliminare dopo l'illustrazione delle modalità in cui si sta evolvendo la produzione di energia passando da quella fossile e centralizzata a quella rinnovabile e distribuita, si illustreranno i problemi legati all'insularità nella produzione di energia, di acqua potabile, nell'agricoltura, nei trasporti e nella gestione dei rifiuti.

Quindi si mostrerà come il modello di sfruttamento delle fonti petrolifere non ha prodotto alcuno sviluppo laddove è stato praticato in modo massiccio, e il modo in cui questo modello ha prodotto danni non solo all'ambiente ma anche all'economia del territorio.

Successivamente si illustrerà un modello di *best practice* attuato proprio in una piccola isola simile a Pantelleria dove si è scelto di superare il concetto di produzione energetica da fonti fossili e passare al 100% di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Infine si descriverà il modo in cui si può coprire l'intero fabbisogno energetico attuale di Pantelleria con fonti rinnovabili: il modello Pantelleria Zero, appunto.

2 Energia: l'evoluzione dalla produzione centralizzata a quella diffusa

In fisica l'energia viene definita come la grandezza che esprime la capacità di un sistema a compiere lavoro. L'energia che il sistema possiede in un determinato momento può essere scambiata con l'ambiente che lo circonda solo se il sistema non è isolato, in ogni caso la somma dell'energia posseduta da tutti i sistemi e quella posseduta dall'ambiente che li circonda, che nel complesso costituiscono l'universo, è costante.

I sistemi quindi hanno bisogno di “rifornirsi” di energia per poter compiere lavoro, gli esseri viventi, ad esempio, attingono l'energia di cui hanno bisogno dal cibo. Per alcuni scopi, però, gli uomini si servono di macchine che compiono il lavoro al loro posto. Queste macchine necessitano di energia che deve essere fornita loro in qualche modo.

Le prime macchine inventate dall'uomo sfruttavano l'energia presente in natura. Il commercio, ad esempio, avveniva via mare con navi mosse dal vento così come i primi mulini per macinare il grano utilizzavano l'energia contenuta nei corsi d'acqua o quella contenuta nel vento. Con il tempo si realizzarono macchinari sempre più complessi che sfruttando l'energia del vento e dell'acqua permettevano di produrre merci con minore utilizzo di lavoro manuale. Il periodo in cui ciò avviene è quello che viene definito era preindustriale.

L'utilizzo delle fonti naturali, però, poneva dei vincoli spaziali e temporali. Infatti questi opifici potevano essere collocati solo dove c'era grande disponibilità di acqua e vento e la produzione era influenzata dal variare della presenza di questi elementi: senza vento o con poca acqua le macchine non funzionavano.

Tutto procedette così fino a quando Watt non inventò la macchina a vapore con la quale era possibile non solo programmare la produzione, ma anche produrre anche in assenza di questi elementi e, soprattutto, con maggiore produttività. Ebbe inizio così la prima rivoluzione industriale.

La macchina a vapore apportò un cambiamento non solo al sistema produttivo ma anche al sistema dei trasporti: le merci cominciarono a viaggiare sui treni e sulle navi a vapore. Le ferrovie cominciarono a diffondersi collegando le città con le zone in cui erano collocate le industrie o le miniere da cui si estraeva il carbone. Carbone e acciaio divennero gli elementi con cui si calcolava il progresso e la ricchezza di una nazione.

Con il passare degli anni si passò ad utilizzare nuove fonti energetiche basate sul petrolio. Fu inventato il motore a scoppio, le turbine a gas e l'energia elettrica divenne il fulcro di una nuova rivoluzione industriale: la seconda.

Ma i costi delle infrastrutture necessarie per l'estrazione, il trasporto, la raffinazione e il commercio dei prodotti petroliferi erano maggiori di quelli del modello basato sul carbone e fu per questo motivo che per raggiungere economie di scala si cercò di accentrare tutto. Così le società petrolifere si organizzarono per occuparsi di tutto il settore e lo stesso avvenne per le società elettriche. I piccoli produttori furono via via inglobati dai grandi e le piccole centrali furono dismesse in favore di quelle più grandi. In questo modo nel tempo si impose il modello centralizzato di produzione energetica in cui una centrale elettrica avente una potenza di diversi Megawatt poteva produrre energia per milioni di persone distribuite su un vasto territorio. Per trasportare questa energia a distanze sempre maggiori, poi, fu necessario realizzare una rete di elettrodotti ad alta tensione che minimizzasse le perdite.

Queste centrali necessitano per il loro funzionamento di bruciare combustibili fossili quali carbone, oli combustibili, gas metano che immettono in atmosfera grandi quantità di gas serra, oltre agli inquinanti tipici della combustione quali ossidi di azoto e zolfo, polveri sottili e particolato.

L'utilizzo di questi combustibili hanno fatto sì che la concentrazione di anidride carbonica in atmosfera raggiungesse livelli che secondo gli studiosi non si raggiungevano da milioni di anni, quando il livello medio del mare era più alto di circa 1,30 m rispetto a quello odierno.

L'aumento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera causato dall'opera dell'uomo che ha bruciato combustibili fossili e ha disboscato grandi aree per ricavarne terreni coltivabili o per edificare, ha prodotto un innalzamento della temperatura media pari a circa 0,7 °C con un aumento degli eventi meteorici estremi che comportano costi in termini di danni materiali e vite umane.

Oltre agli effetti sul clima bisogna considerare anche gli effetti prodotti dall'inquinamento con il rilascio di sostanze che intaccano l'aria, il suolo, l'acqua e che entrano nella catena alimentare producendo danni alla salute umana.

Dal punto di vista geopolitico, l'utilizzo dei combustibili fossili comporta una dipendenza della maggior parte dei Paesi cosiddetti sviluppati dai pochi paesi produttori che si ritrovano ad avere grandi riserve di petrolio e gas. Basta considerare il fatto che più del 50% delle riserve petrolifere si trova nell'area del Golfo Persico. Questo comporta anche che in prossimità dell'esaurimento di queste riserve si scateneranno guerre per garantire il controllo di tali riserve ed è per questo che la zona del Golfo Persico è una delle aree più calde della Terra, non solo dal punto di vista climatico.

L'Italia è uno dei Paesi europei che ha la maggiore dipendenza energetica dall'estero pari a 165,6 Milioni di TEP e una bolletta energetica di 63 Miliardi di Euro l'anno, quindi è uno dei Paesi che paga a caro prezzo l'instabilità politica dei Paesi produttori di petrolio e gas che si traducono sempre in un aumento dei prezzi di tali prodotti.

Le isole minori nel modello di produzione centralizzata dipendente da combustibili fossili, dipendono per il 100% dall'esterno in quanto tutti i combustibili di cui hanno bisogno per produrre energia devono essere acquistati dall'esterno e devono arrivare via mare. E nemmeno l'estrazione di prodotti petroliferi, come si vorrebbe fare, risolverebbe questa dipendenza perché da una parte il petrolio estratto non sarebbe di "proprietà" dei cittadini delle isole, che al massimo riceverebbero una quota insignificante di royalty, e poi perché il petrolio non può essere utilizzato tale e quale ma ha bisogno di lavorazioni che non possono essere fatte in una piccola isola. Quindi anche se gli abitanti dell'isola fossero i proprietari del petrolio, dovrebbero venderlo per poi acquistare ad un prezzo maggiore i suoi sottoprodotti di cui avrebbero bisogno. Quindi l'indipendenza energetica delle isole minori non può essere mai raggiunta attraverso l'uso dei combustibili fossili.

Negli ultimi anni, grazie al dibattito mondiale sul riscaldamento globale, al protocollo di Kyoto, al programma 20-20-20 della UE, si è assistito ad un fenomeno inverso: quello della crescita delle centrali produttive piccole e medio-piccole diffuse sul territorio che sfruttano le fonti rinnovabili che sono state incentivate per incrementare la potenza installata.

In Italia, grazie al Conto Energia per il fotovoltaico, in pochi anni si sono installati qualcosa come 250.000 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 18 GW. Tutto questo fotovoltaico, insieme all'idroelettrico, all'eolico, al geotermico e alla biomassa, ha fatto sì che più del 40% dell'energia elettrica prodotta in Italia provenisse da fonti rinnovabili diminuendo in questo modo la dipendenza di energia primaria dall'estero, le emissioni di gas serra in atmosfera, l'aumento della democrazia nella produzione energetica.

L'incremento della produzione diffusa ha permesso a tanti utenti, domestici e non, di essere energeticamente indipendenti e, addirittura, di produrre più energia di quanto ne avessero bisogno e di vendere questa energia in eccesso alla rete.

Questo dimostra che l'indipendenza energetica è possibile, cominciando proprio dalle realtà più piccole, e si può ottenere solo utilizzando le risorse che il territorio ci mette a disposizione.

Il vantaggio della produzione da fonti rinnovabili è che, una volta installato l'impianto e ripagati i costi di costruzione, producono a costi marginali nulli in quanto il sole, il vento, il calore della terra, il fluire dell'acqua non spediscono alcuna bolletta, a differenza di petrolio e gas. Per cui l'unico costo da sostenere è quello per la costruzione degli impianti che viene sostenuto all'inizio e ammortizzato negli anni, permettendo di bloccare il costo dell'energia prodotta per sempre. Inoltre una volta rientrati dai costi di impianto, l'energia sarà prodotta gratuitamente.

Tutto ciò ha avuto un effetto positivo sul prezzo dell'energia e sta mettendo in crisi la produzione di energia elettrica con fonti fossili. In circa 3 anni il valore dell'energia elettrica scambiata in borsa è sceso di circa 6 Miliardi di Euro, abbassamento che a causa delle regole del mercato elettrico italiano non si è trasferito sugli utenti ma è stato incamerato dalle aziende elettriche come extraprofiti.

A tutto ciò bisogna sommare anche l'effetto positivo sulla bilancia commerciale per le minori importazioni di prodotti fossili stimabile in circa 3 Miliardi di Euro e il risparmio sulle esternalità, che con le fonti fossili si riversano sulla collettività, e che si possono valutare "prudentemente" in altri 1,3 Miliardi di Euro. Se a ciò si aggiunge l'effetto positivo in termini di ricadute economiche considerando il fatto che nel 2011 il fatturato del settore delle rinnovabili era valutato in un punto percentuale di PIL, quindi in circa 15 Miliardi di Euro, si vede come la produzione diffusa da fonti rinnovabili ha anche un effetto positivo in termini economici sulla collettività producendo una distribuzione di ricchezza invece che una concentrazione di risorse economiche verso pochi.

Purtroppo però sempre più spesso vengono diffuse notizie che additano le fonti rinnovabili, e gli incentivi economici ad esse riconosciute, come la causa dell'elevato costo dell'energia elettrica in Italia. Invece se si analizzano attentamente i dati si vede che sono proprio le fonti fossili a fissare il prezzo dell'energia elettrica. La borsa elettrica infatti funziona secondo il criterio del *merit order effect*, ovvero una volta stabilita la domanda di energia elettrica in una determinata fascia oraria, si accetta prioritariamente l'energia che viene offerta al prezzo più basso e poi quella a prezzo più alto, in linguaggio tecnico si dice che si stabilisce una priorità nel dispacciamento dell'energia. Il prezzo dell'ultimo kWh accettato è

quello che verrà pagato a tutti gli altri produttori in quella determinata fascia oraria, è quindi l'energia prodotta con costi maggiori a determinare il prezzo. I produttori da fonti rinnovabili, non dovendo sostenere costi marginali per produrre l'energia elettrica, la offrono a costo nullo e per questo hanno priorità nel dispacciamento per un duplice motivo; il primo è che non potendo conservare questa energia preferiscono offrirla al mercato e il secondo è che sono certi di ottenere un incasso a causa dell'energia offerta dai produttori che non possono offrire l'energia a costo nullo. Ecco perché nelle giornate in cui eolico e fotovoltaico producono di meno, il prezzo dell'energia elettrica è più alto.

Un altro dei motivi per cui vengono attaccate le fonti rinnovabili è quello della non programmabilità della produzione. Si dice ad esempio che il fotovoltaico produce solo di giorno e che di sera, quando c'è bisogno di energia elettrica per l'illuminazione, quella fonte è inutile. Oppure che basta che il vento non soffi o che le nuvole coprano il sole perché non si abbia energia elettrica.

Anche questo è un falso problema, perché già oggi l'energia elettrica prodotta con fonti programmabili non sempre risponde alla domanda. Infatti le centrali produttive a fonti fossili, quali quelle a ciclo combinato che sono le più efficienti, devono produrre ad una potenza che sia il più costante possibile e le variazioni di potenza avvengono accendendo o spegnendo i moduli in cui sono suddivise. Questo significa che se c'è una domanda di pochi chilowatt superiore c'è la necessità di attivare un modulo di alcuni megawatt, producendo molto più di quanto necessario. Inoltre l'accensione o lo spegnimento di tali centrali non avviene in breve tempo in quanto per poter funzionare al massimo della loro potenzialità e rendimento bisogna prima produrre vapore soprassaturo, con i tempi che ciò richiede. Questo è il motivo per cui tali centrali devono stare sempre in stand-by, bruciando gas, quando non devono produrre energia elettrica da immettere in rete. Le altre tipologie di centrali che riescono ad intervenire in breve tempo, meno di 30 minuti, in caso di richiesta non prevista, sono le centrali a turbogas che a causa del minore rendimento, però, producono a costi maggiori. Sono queste le centrali che in genere intervengono durante le ore di punta della domanda e che fanno sì che il prezzo in tali fasce sia maggiore.

Le centrali a ciclo combinato a gas, a carbone o nucleare, quindi, vengono utilizzate per coprire la domanda di base mentre le turbogas per coprire la domanda di punta.

Quando poi l'energia prodotta è maggiore di quella consumata, si mettono in moto i sistemi di accumulo costituiti da due serbatoi posti a quote diverse nei quali l'energia in eccesso viene utilizzata per pompare acqua dal serbatoio inferiore a quello superiore. Quest'energia viene poi utilizzata in parte per coprire i picchi di domanda al posto delle centrali a turbogas. In altri casi i bacini di pompaggio vengono utilizzati per accumulare l'energia elettrica prodotta o acquistata a bassi costi, tipo l'energia nucleare francese nelle ore

notturne, per poi speculare rivendendola nelle ore in cui il prezzo è maggiore.

Quale è il vantaggio degli impianti eolici e fotovoltaici?

Gli impianti eolici sono degli impianti che possono produrre durante tutto il giorno quindi tendono a sostituire l'energia prodotta dalle centrali a carbone, a ciclo combinato e nucleari e per questo possono sostituire la produzione di base. L'energia eolica entra in concorrenza con tali centrali tendendo a porle fuori mercato.

Il fotovoltaico, invece, produce quando c'è il sole, ovvero durante i picchi di domanda diurni e quelli stagionali estivi. Per cui l'energia fotovoltaica produce nelle ore in cui devono intervenire le centrali a turbogas che, almeno nelle ore diurne, vengono messe fuori mercato. Il fatto che tali centrali sono quelle che producono al costo più alto fa sì che l'effetto sul calo dei prezzi indotto dall'energia fotovoltaica è maggiore di quello prodotto dall'eolico.

Un sistema energetico basato su fonti rinnovabili deve prevedere un sistema di generazione e un sistema di accumulo che serve da “filtro” per fare in modo che l'energia elettrica prodotta quando le fonti sono disponibili possa essere consumata nei momenti in cui tali fonti non sono sufficienti a soddisfare la domanda.

I sistemi di accumulo possono essere di diverso tipo e possono essere ubicati sia in modo distribuito che in modo concentrato.

Tra i sistemi di accumulo, oltre ai bacini di pompaggio, ci sono gli accumulatori elettrici che immagazzinano l'energia elettrica sotto forma di energia chimica, i sistemi ad aria compressa, i volani inerziali e l'idrogeno.

Attualmente quelli più utilizzati sono i bacini di pompaggio e gli accumulatori elettrici, ma uno dei sistemi più promettenti è l'idrogeno grazie alla sua versatilità.

3 Le isole minori e le problematiche legate all'insularità

La vita nelle isole minori, specie quelle non troppo vicine alla terraferma non è facile perché tutto quello di cui si ha bisogno non sempre è disponibile. Questo comporta che bisogna creare nel piccolo spazio che si ha a disposizione tutto ciò che serve. Quello che non può essere prodotto nell'isola, poi, deve arrivare via mare e quando le condizioni sono avverse, soprattutto nei mesi invernali, si può restare per diversi giorni senza rifornimenti. Questo sistema comporta dei costi maggiori che si riversano sui prodotti venduti nell'isola.

Energia, acqua potabile, cibo, trasporti, oggi devono provenire dall'esterno o devono essere prodotti con materie non presenti sull'isola comportando una dipendenza totale dall'esterno. In alcuni casi, poi, i maggiori costi di alcuni prodotti, quali quelli energetici, sono sostenuti

dalla collettività per non penalizzare eccessivamente i residenti delle isole che altrimenti sarebbero portati ad abbandonare le loro residenze per trasferirsi altrove.

Anche curarsi o frequentare le scuole non è facile a causa dell'assenza di strutture sanitarie o scolastiche che possano rispondere a tutte le esigenze dei residenti. Per una visita specialistica presso un professionista non presente nell'isola, ad esempio, i residenti devono spostarsi per 2 o 3 giorni sobbarcandosi un viaggio in mare e il costo di vitto e alloggio per il periodo necessario. Insomma è un po' come ritornare indietro nel tempo quando ci si doveva spostare con le diligenze e un viaggio di qualche centinaio di chilometri era un'avventura.

3.1 Energia

Produrre energia in una isola minore non è semplice, soprattutto se non si è vicini alla terraferma e collegati con essa. Mentre un tempo l'unica fonte di energia di cui si aveva bisogno era quella termica, che serviva per preparare il cibo e scaldarsi, e che veniva prodotta principalmente con biomasse legnose, gli standard odierni necessitano di altre forme di energia, principalmente di energia elettrica.

L'energia elettrica deve quindi essere prodotta in sito e allo stato attuale in genere si utilizzano motori endotermici alimentati a gasolio trasportato sull'isola via mare. L'energia elettrica poi è quella maggiormente utilizzata non solo per far funzionare gli elettrodomestici ma anche per le comunicazioni, per produrre l'acqua calda sanitaria, per il condizionamento o per la preparazione e conservazione degli alimenti. La cottura dei cibi in genere avviene con l'utilizzo di gas liquido in bombole in quanto difficilmente una piccola isola sarà raggiunta dalla rete del gas. I trasporti all'interno dell'isola avvengono attraverso autoveicoli alimentati a benzina o a gasolio, mentre quelli via mare avvengono con imbarcazioni alimentati a gasolio.

Tutti i combustibili necessari a produrre energia devono provenire dall'esterno con dei costi aggiuntivi che saranno pagati dagli abitanti dell'isola nel prezzo finale o dalla collettività attraverso la fiscalità generale o altre modalità quali gli oneri nelle bollette elettriche.

Paradossalmente proprio questi maggiori costi si trasformano in un incentivo a cambiare sistema di produzione energetica, passando dall'utilizzo di fonti e combustibili non presenti in loco all'utilizzo di quelle fonti energetiche sicuramente presenti nell'isola quali il sole, il vento, il mare o la geotermia che all'interno di un'isola possono essere più convenienti delle fossili e quindi permettere di rientrare degli investimenti in tempi più rapidi.

3.2 Acqua potabile

Non sempre in una piccola isola si ha a disposizione acqua potabile. Difficilmente si

trovano sorgenti o corsi d'acqua sufficienti a permettere di soddisfare il consumo.

Un tempo si raccoglieva l'acqua piovana dentro grandi cisterne e, dopo bollitura, la si utilizzava per gli usi alimentari. Nelle isole del nord, o del sud nell'emisfero australe, invece si può utilizzare anche l'acqua ricavata dalla neve sciolta che, specie nei mesi invernali, non manca.

Oggi l'acqua potabile viene trasportata con navi cisterna o viene prodotta dall'acqua marina con dissalatori che necessitano di energia termica o elettrica prodotta con combustibili fossili con costi non indifferenti.

Quindi è molto importante non sprecare acqua e utilizzarla in modo pacato anche perché molto spesso l'acqua viene razionata e non è sempre disponibile in ogni ora del giorno.

Anche in questo ambito si possono conseguire dei risparmi utilizzando fonti energetiche “locali” invece delle fonti fossili esterne.

3.3 Agricoltura

L'attività agricola non sempre è sufficiente a soddisfare i bisogni dei residenti e pertanto molto spesso alcuni alimenti devono essere trasportati via mare. Ad esempio non sempre è possibile produrre grano, carni, frutta, ortaggi in quantità sufficiente anche perché molto spesso i terreni non lo permettono. Molte isole, ad esempio, sono di origine vulcanica pertanto presentano la tipica forma conica con terreni fortemente inclinati difficili da lavorare o che richiedono delle sistemazioni quali i terrazzamenti. Inoltre bisogna tener conto della presenza dell'acqua marina che potrebbe infiltrarsi nel sottosuolo e renderlo sterile, senza dimenticare l'aria salmastra che richiede la presenza di specie resistenti.

Per l'irrigazione si utilizza solo l'acqua piovana raccolta in cisterne o in laghetti artificiali, che in alcuni periodi dell'anno potrebbe non essere sufficiente per alcuni tipi di colture, quali gli ortaggi o i frutteti.

Inoltre anche in questo settore, la lavorazione della terra, la lavorazione dei prodotti, la conservazione, attualmente utilizzano largamente fonti energetiche fossili.

3.4 Trasporti

Come si può comprendere il settore dei trasporti è fondamentale in un'isola perché è quello che permette di interrompere l'isolamento fisico. Persone e merci per poter uscire o entrare da un'isola devono utilizzare mezzi di trasporto costituiti principalmente da navi. Oltre al mare, l'altro modo per interrompere l'isolamento è la via aerea con l'utilizzo di elicotteri o aerei.

Gli spostamenti interni che un tempo avvenivano con l'utilizzo di animali, oggi avvengono

con automezzi privati e pubblici alimentati principalmente a benzina o gasolio, combustibili che in un'isola hanno un costo maggiore.

Per rendere più sostenibile il settore dei trasporti è quindi necessario abbandonare l'attuale sistema e passare all'utilizzo di mezzi di trasporto collettivi o servizi di car sharing con l'impiego di veicoli a trazione elettrica sia con accumulatori che con celle a combustibile, quando queste ultime saranno più accessibili.

3.5 Rifiuti

Anche la gestione dei rifiuti è critica nelle isole minori. Infatti il passato sistema di gestione, non sempre improntato all'efficienza, prevedeva l'uso della discarica o dell'incenerimento quale sistema di smaltimento finale. Purtroppo non sempre questo è possibile all'interno delle isole sia perché non è pensabile la realizzazione di un inceneritore per un numero esiguo di residenti, anche perché l'inceneritore richiede anche l'allaccio alla rete del gas che nelle isole manca, sia perché non sempre è possibile individuare aree idonee per la realizzazione di discariche controllate. Inoltre c'è da dire che il sistema di gestione non è quello ottimale in quanto prevede la trasformazione di ogni materiale non più utile al detentore in rifiuto; in questo modo molti materiali che potrebbero essere riutilizzati o riciclati, fin'ora, sono finiti in discarica o inceneriti.

Per questo motivo, in molte isole è previsto il trasporto via mare del rifiuto verso la terraferma dove sarà conferito nel sistema di gestione previsto.

Anche in questo caso, quindi, è fondamentale la dipendenza dal trasporto marino.

In realtà è il caso che proprio nelle realtà quali le isole si superi il concetto di rifiuto passando ad una gestione oculata secondo la regola delle 4 R - riduzione, riutilizzo, riciclo, recupero - fino ad arrivare al sistema "Rifiuti Zero".

4 Estrazioni petrolifere e (non) sviluppo: il caso della Basilicata

Per quasi un secolo si è fatto passare il messaggio che sviluppo e benessere fossero legati alla presenza di fonti energetiche fossili, tant'è che è stato coniato il termine oro nero per definire il petrolio.

In realtà le cose sono ben diverse e pochissime volte si è assistito ad uno sfruttamento petrolifero che ha portato benessere alle popolazioni locali. Forse l'unico caso al mondo è quello della Norvegia che con lo sfruttamento delle risorse del Mare del Nord ha finanziato i fondi pensione. Nel resto del mondo, invece, lo sfruttamento del petrolio ha solo arricchito una piccola élite di persone lasciando la popolazione nella miseria e il territorio devastato.

Oggi c'è una forte spinta per riproporre questo modello in alcune aree del Paese, quale il Canale di Sicilia dove si vogliono rilasciare decine di permessi di sfruttamento petrolifero promettendo benessere e sviluppo alla popolazione.

In Italia la regione che estrae la maggior quantità di petrolio, coprendo quasi il 5% della domanda nazionale, è la Basilicata non a caso una delle regioni più povere della penisola. Quindi per comprendere cosa significa e come impatta lo sfruttamento della fonte petrolifera in un territorio è il caso di vedere cosa è successo in questa regione.

In Basilicata è stato scoperto negli anni '90 del secolo scorso quello che è stato definito il più grande giacimento petrolifero sulla terraferma d'Europa. Da quel momento in molti si sono illusi che questa scoperta avrebbe portato benessere e sviluppo agli abitanti della regione. Si promettevano posti di lavoro, infrastrutture, royalty pur di ottenere i permessi di estrazione.

Dopo 20 anni si può affermare che le cose non sono andate come promesso.

Al 31/10/2014 sono vigenti 10 permessi di ricerca che interessano un'area di 1.358 km², 20 concessioni di coltivazione per un'area di 1.994 km², 1 concessione di stoccaggio che interessa un'area di 48 km². Complessivamente sono interessate da attività petrolifere 3.400 km², in una regione che ha una estensione di 9.992 km². A queste bisogna aggiungere le nuove istanze per nuovi titoli in corso di valutazione per complessivi 4.168 km². Se queste nuove istanze dovessero essere concesse si arriverebbe al 76% del territorio regionale interessato da attività petrolifere.

Secondo i dati del MISE, dal 2004 al 2013 in Basilicata si sono estratti 38.672 tonnellate di petrolio, pari a circa 276 Milioni di barili, e 11 Miliardi di Sm³ di gas. Il solo valore del

petrolio estratto è pari a circa 16 Miliardi di Euro, mediamente 1,6 Miliardi di Euro l'anno passando da un minimo di 680 Milioni di Euro del 2004 a 2.480 Milioni di Euro del 2012.

Il gettito delle royalty nel 2011, secondo il MISE, per la Regione ed i comuni interessati è stato di circa 117 Milioni di Euro, nemmeno il 10% del solo valore del petrolio estratto.

Nello stesso periodo, 2004-2013, il PIL regionale non ha subito grossi scossoni attestandosi intorno ad un valore medio di 10,3 Miliardi di Euro e con un andamento decrescente negli ultimi anni, proprio come per il resto del Sud Italia. Anche il PIL pro capite non è tanto diverso da quello degli abitanti delle regioni limitrofe. Quindi gli effetti positivi sul PIL che dovrebbero essere prodotti dalle trivellazioni ad oggi non sembra che si siano visti.

Gli effetti sull'ambiente e sulla salute, al contrario, si sono visti tutti quanti.

Per trivellare, infatti, non servono solo le trivelle ma anche dei fluidi, cosiddetti, trivellanti che vengono utilizzati per lubrificare le trivelle, raffreddarle e stabilizzare i fori. Questi fluidi contengono sostanze inquinanti quali benzene, toluene, mercurio, arsenico, cromo, bario, piombo, nichel, ecc. Queste sostanze devono essere opportunamente raccolte e trattate, ma non sempre ciò avviene e può capitare che durante le trivellazioni si intercetti una falda acquifera e parte di queste sostanze finiscano per inquinarla. A questo bisogna aggiungere i gas che fuoriescono durante e dopo la fase di trivellazione, che vengono bruciati e dispersi in aria dove il vento li disperde nell'area circostante andando a finire nei polmoni delle popolazioni con le conseguenze sulla salute che si può ben immaginare.

Un'altra problematica è quella dell'acqua di strato, ovvero dell'acqua che viene estratta insieme al petrolio e al gas e che essendo stata in contatto con queste sostanze risulta essere particolarmente tossica. Per questo motivo in genere queste acque vengono reiniettate nel sottosuolo attraverso un pozzo apposito. Ma non sempre ciò avviene. Infatti l'Eni nel suo sito internet dichiara che dei 3.500 m³/giorno di acqua di strato che vengono "prodotte" in Val D'Agri:

Una parte di essa (circa 2.500 m³/giorno) viene reiniettata in giacimento attraverso il pozzo "Costa Molina 2", i restanti 1.000 m³/g, sono smaltiti come rifiuto liquido in idoneo impianto di smaltimento, dopo il trasporto su strada con autobotti.

Peccato però che proprio in quella zona sono stati riscontrati dei problemi di inquinamento che hanno interessato l'invaso del Petrusillo che fornisce acqua potabile a diversi comuni della Puglia e della Basilicata.

Infatti nei sedimenti e nelle acque del lago è stata riscontrata la presenza di idrocarburi, forse provenienti dai liquami rossastri che sgorgano dal sottosuolo e sversano nel lago. Sempre in quella zona sono state segnalate fuoriuscite di acque profonde, calde e anossiche

ricche di sostanze pericolose che fuoriescono, guarda caso, proprio in prossimità del pozzo di reiniezione “Costa Molina 2” e impattano su terreni ad agricoltura biologica.

Più a nord del Petrusillo recentemente è stato denunciato l'inquinamento da idrocarburi delle acque di un altro invaso, il Marsico Nuovo dove l'abbassamento estivo del livello delle acque ha messo in luce la presenza di una patina nerastra che ricopriva le rocce. Analisi di laboratorio hanno accertato che tale patina conteneva elevate concentrazioni di idrocarburi. La presenza di tre pozzi petroliferi a circa 300 m dal lago lascia intendere che potrebbe trattarsi di idrocarburi dispersi da tali pozzi. Se si pensa che le acque dell'invaso vengono utilizzate per scopi irrigui, si può capire come l'attività agricola viene colpita dalla presenza di pozzi petroliferi.

In assenza di pozzi di reiniezione può anche succedere che viene permesso lo sversamento di queste acque nei corsi d'acqua. È il caso della delibera di giunta 1088/2012 che autorizza la Total a sversare nel torrente Sauro le acque di strato del costruendo centro olio.

Come si vede la presenza di attività estrattiva produce degli effetti che non si limitano solo alla zona in cui sono localizzati ma si estendono in un'area più vasta andando ad interessare una popolazione maggiore.

Per questo motivo non ci si può stupire se, come scrive Pietro Dommarco nel libro Trivelle d'Italia:

L'ultimo rapporto Istat inserisce la Basilicata ai primi posti in Italia per mortalità da tumori, con percentuali che superano la media nazionale. Un'incidenza tumorale, dal 1970 ad oggi, che continua a crescere, assumendo sempre più i connotati di una curva pericolosa verso l'alto. Una terra di nessuno dove il silenzio sulle cause e le responsabilità è assordante. Tumore allo stomaco, al colon, al fegato, alla laringe, ai polmoni, alla pleura, alla vescica e patologie cardio-respiratorie sono in aumento, come è possibile leggere nella relazione di attività del Registro tumori Basilicata Irccs-Crob. I casi di tumori al polmone, alla mammella, alla prostata sono in aumento in tutte le aree con delle eccezioni ancora più negative in alcune zone. Accanto a queste sedi tumorali i dati confermano anche l'insorgere di nuove patologie come la leucemia mieloide. Le indagini epidemiologiche in Basilicata, rivolte maggiormente all'effetto e non alla causa dell'incidenza tumorale, dimostrano la presenza di fattori di rischio indotti come le forti emissioni degli impianti petroliferi e la contaminazione del suolo e delle acque causata da sversamenti accidentali di greggio.

A compensare i danni ambientali dovrebbero servire le royalties che le compagnie petrolifere versano nelle casse pubbliche e che, come detto, nel 2011 per la Basilicata sono

ammontati a 117 Milioni di Euro. Ma anche qui le cose non vanno come dovrebbero in quanto le leggi italiane sono molto permissive nei confronti delle società che estraggono idrocarburi.

Sempre dal libro Trivelle d'Italia, si apprende infatti che la legge italiana prevede:

che ciascun concessionario provveda “alla corretta misurazione delle produzioni, effettua autonomamente i calcoli delle royalties dovute, esegue ripartizioni tra Stato, Regioni e Comuni ed effettua i versamenti relativi” (è come dire che ognuno di voi si legga il contatore dell’Enel da solo, e versi quanto pensa di dovere da solo, con in più il fatto che il contatore sia fisicamente vostro, non sigillato e di proprietà di altri... ndr). E’ poi l’Unmig (Ufficio minerario nazionale facente capo al ministero dello Sviluppo Economico) ad effettuare controlli a campione, una tantum, al fine di verificare la correttezza dei dati trasmessi dai concessionari. Le compensazioni ambientali vanno a finire nelle casse pubbliche. L’attuale ripartizione prevede che, per le estrazioni in terraferma, il 55% vada alle Regioni, il 30% allo Stato e il 15% ai Comuni, che pur essendo, di fatto, i più colpiti dall’impatto ambientale, incassano di meno. Per le estrazioni in mare, invece, la ripartizione prevede un 45% allo Stato e un 55% alle Regioni; i Comuni restano fuori. Il beneficio per lo Stato non è comunque trascurabile. Nel 2011 le casse pubbliche hanno incassato oltre 276 milioni di euro. Da questa redistribuzione emerge che il profitto generato dalle compagnie petrolifere è di quasi 6 miliardi di euro. Quello delle royalties rappresenta un tema molto caldo per gli operatori che, nonostante abbiano a che fare con un’aliquota, di gran lunga, più bassa rispetto ad altre nazioni, percepiscono questa forma di tassazione come un freno ad attività e guadagni. Una penalizzazione che però può contare su un’agevolazione chiamata franchigia. Le compagnie petrolifere, per effetto della franchigia, sono esenti da pagamento di compensazioni ambientali sulle prime 20 mila tonnellate di greggio estratto in terraferma (8 milioni di euro), sulle prime 50 mila tonnellate di greggio estratto in mare (19 milioni di euro), sui primi 25 milioni di metro cubi di gas estratti in terraferma (7 milioni di euro) e sui primi 80 milioni di metri cubi di gas estratti in mare (24 milioni di euro). Proprio per effetto del limite entro il quale la normativa vigente non prevede alcun obbligo, molte società sembrano non esistere. E’ proprio questo meccanismo che incentiva le piccole Srl a inserirsi nella corsa al greggio ed al gas italiano, incrementando il loro fatturato, e a concorrere a tutti quei giacimenti considerati marginali dal ministero dello Sviluppo Economico. Condotta imitata anche dai grossi gruppi multinazionali. Il concetto di marginalità applicata ai piccoli giacimenti non tiene conto del costo ambientale di attività estrattive soggette a esenzione.

La conseguenza di questa legislazione è che in alcuni casi le compagnie estraggono, o denunciano di estrarre, un quantitativo di greggio o gas inferiore alla franchigia cosicché non versano nemmeno un euro alle casse pubbliche e intascano tutti i benefici derivanti dalla vendita del greggio, scaricando sulla collettività gli oneri per il risanamento ambientale, oltre ai costi sanitari.

La leggenda metropolitana narra che l'attività di ricerca ed estrazione di idrocarburi sia costosa e questo è uno dei motivi per cui il prodotto ha un costo elevato. Anche questo è un falso. Infatti facendo un paragone con lo yogurt si scopre che:

L'affermazione "estrarre petrolio costa meno di un vasetto di yogurt" non è una provocazione, ma l'amara realtà. Produrre un chilogrammo di yogurt costa circa Euro 0,90 e la vendita al consumatore finale avviene ad un prezzo medio di circa Euro 3,60 al chilogrammo. Il costo dell'estrazione di un barile di petrolio è di circa Euro 6. La vendita della benzina (circa 55 litri al barile), prodotto finito, avviene oggi ad Euro 102.

Qui si evince la netta differenza: lo yogurt fa guadagnare 4 volte quello che si è speso, la benzina 17. A questo punto è chiaro che la filiera della lavorazione di idrocarburi è vincente, non ne esce mai sconfitta, qualunque sia la richiesta del mercato.

Quindi alla fine gli unici a beneficiare dei benefici derivanti dalle estrazioni di idrocarburi sono le compagnie petrolifere che intascano i profitti, mentre alle popolazioni locali restano l'inquinamento, la distruzione del settore agricolo e le malattie.

In Lucania sgorga il giacimento di greggio in terraferma più esteso d'Europa; giacimento che doveva cambiare la vita dei residenti, ma che per 15 anni ha alimentato solo aspettative. L'ultimo rapporto economico della Banca d'Italia ha dichiarato come più povera regione d'Italia la Basilicata. Anche in questa regione ci si è resi conto che petrolio non è più sinonimo di sviluppo. Nel 2010, infatti, il numero di occupati è diminuito di oltre 5.400 unità. Nel biennio 2009 – 2010 il calo è stato di 10.600 unità. La flessione è stata più intensa sia rispetto a quella registrata in Italia, sia rispetto a quella riguardante il Mezzogiorno. Ad aumentare, oltre all'emigrazione giovanile, anche il numero di famiglie in cui nessun elemento lavora; un incremento più alto rispetto sia alla media del Mezzogiorno che alla media del Paese.

Ma a quanto pare la lezione non è servita alla politica per arrestare la corsa al petrolio e al gas in Basilicata: infatti sembra tutto pronto per ubicare un mega stoccaggio di gas proveniente dal Mar Caspio che trasformerà la regione in un hub europeo del gas.

Forse è anche questo il motivo per cui il governo con il decreto Sblocca Italia ha deciso di accentrare a Roma tutte le attività inerenti le concessioni sulle trivellazioni, facendole così calare dall'alto.

5 Un modello energetico per le isole minori: l'isola El Hierro

Fortunatamente nel mondo esistono delle isole, nel significato più ampio del termine, in cui si è deciso di cambiare rotta abbandonando la produzione energetica da fonti fossili.

Nel giugno del 2014 i principali media mondiali informavano che un'isola delle Canarie era la prima isola del mondo 100% rinnovabile, dimostrando che è possibile eliminare le fonti fossili.

L'isola in questione è l'isola El Hierro, la più piccola delle isole Canarie. Situata nell'Oceano Atlantico a più di 400 km dalla costa Nord Africana. Ha una estensione di 275 km² e circa 10.500 abitanti stabili.

Da più di 20 anni gli abitanti dell'isola si sono “convertiti” verso i principi della sostenibilità ambientale con produzione agricola biologica, ciclo dei rifiuti efficiente, risparmio energetico. In questo ambito è stato sviluppato un progetto per rendere l'isola completamente autosufficiente dal punto di vista energetico sfruttando le risorse naturali presenti.

Il progetto prevede tre obiettivi: risparmio energetico, copertura del totale fabbisogno elettrico con fonti rinnovabili e un sistema di trasporto sostenibile.

Al momento è stato raggiunto il secondo di questi obiettivi: la copertura di tutto il fabbisogno elettrico con fonti rinnovabili.

Tale obiettivo è stato raggiunto grazie alla realizzazione di una centrale idroeolica capace di coprire il 100% del fabbisogno di energia elettrica dell'isola, stimato in circa 48 GWh annui al 2015. Per la gestione di tutto il sistema è stata costituita una società apposita, la Gorona del Viento El Hierro S.A., partecipata al 60% dall'amministrazione dell'isola, al 30% da Endesa e al 10% dall'Istituto Tecnologico delle Canarie.

Prima della realizzazione della centrale, il fabbisogno elettrico dell'isola era garantito da una centrale elettrica con gruppi diesel con un consumo annuo di circa 6.000 tonnellate di gasolio. La centrale, quindi, permetterà non solo di non consumare questo gasolio ma anche un risparmio di circa 1,8 Milioni di Euro l'anno che, dopo aver ripagato i costi di costruzione della centrale, rimarranno disponibili per gli abitanti dell'isola.

Nella scelta del sistema si è fatto in modo di sfruttare le caratteristiche dell'isola quali la ventosità e l'accidentalità del territorio di origine vulcanica che presenta una quota massima

di circa 1.500 m sul livello del mare.

Per questo si è scelto di realizzare una centrale eolica costituita da 5 turbine eoliche aventi una potenza di 2 MW ciascuna per complessivi 10 MW che alimenta le utenze dell'isola e il dissalatore che produce acqua dolce da accumulare in due serbatoi. Nei momenti in cui la centrale eolica produce più energia di quella richiesta, l'acqua stoccata nel serbatoio inferiore, avente una capacità di 225 mila m³, viene pompata attraverso una centrale di pompaggio nel serbatoio superiore avente una capacità di 500 mila m³ e posto ad una quota di circa 690 m sul livello del mare. Quando la domanda supera la produzione della centrale eolica, l'acqua stoccata nel serbatoio superiore viene fatta defluire attraverso una condotta per alimentare una centrale idroelettrica avente una potenza di picco di 10 MW.

Con questo sistema sarà quindi possibile ottenere energia elettrica ed acqua potabile per soddisfare le richieste dei 10.500 abitanti dell'isola.

La centrale elettrica a gasolio non è stata del tutto dismessa ma è stata mantenuta per essere utilizzata in caso di emergenza.

Lo schema della centrale è riportato in Fig. 1, mentre in Fig. 2 è riportata una vista tridimensionale di tutto il sistema.

La centrale è costata 54 Milioni di Euro finanziati in parte dal governo spagnolo che ha concesso un finanziamento di circa 35 Milioni di Euro.

I benefici ambientali attesi con la realizzazione della centrale sono:

- 18.700 tonnellate di CO₂ evitate ogni anno, equivalenti alla quantità di CO₂ assorbita da un bosco avente una superficie compresa tra 10 e 12 mila ettari
- 100 tonnellate di ossido di zolfo e 400 tonnellate di ossido di azoto immessi in meno, corrispondenti alle emissioni di un autobus che percorre 600 milioni di chilometri

Il terzo obiettivo che ci si è prefissati di raggiungere è quello inerente la mobilità sostenibile. Attualmente il parco veicoli dell'isola conta circa 6.000 veicoli. Considerando un costo medio di 30 Euro a veicolo per settimana, questo comporta che ogni anno si spendono complessivamente 9,3 Milioni di Euro, tutti soldi che finiscono fuori dall'isola. Secondo i calcoli effettuati, in 7 anni è possibile finanziare, con 65,4 Milioni di euro, la totale conversione del parco veicoli.

In questo modo sarà possibile realizzare un sistema integrato di produzione di energia e trasporti sostenibili con complessivi 57,6 MWh di energia elettrica accumulata che può essere utilizzata per stabilizzare la rete elettrica.

Inoltre, dopo aver ripagato i costi delle infrastrutture, tutti i risparmi conseguiti potranno essere utilizzati per creare occupazione e migliorare la qualità di vita degli abitanti dell'isola.



Fig. 1: Schema di funzionamento della centrale idroeolica dell'Isola El Hierro



Fig. 2: Vista 3D del sistema

6 Il modello Pantelleria Zero

Da diversi anni le acque del Canale di Sicilia limitrofe a Pantelleria sono sotto assedio da parte delle compagnie petrolifere a caccia di facili profitti con le trivellazioni. Come sempre si racconta alla gente il mito del petrolio e del benessere che produrrebbe per fare in modo da convincere l'opinione pubblica della necessità e dell'opportunità che si vengono a creare grazie allo sfruttamento petrolifero.

Si raccontano pure favole sulla quantità di petrolio che sarebbe imprigionata nel sottosuolo e che aspetta di essere portata in superficie. Si sentono dichiarazioni e proclami come quella recente del Prof. Romano Prodi che invita il governo a sfruttare il “mare di petrolio” che si troverebbe sotto l'Italia, affermando che si potrebbe risparmiare fino a 5 Miliardi di Euro nel bilancio dei pagamenti, avere introiti pari 2,5 Miliardi di Euro per lo stato e, addirittura, 15 Miliardi di Euro di investimenti.

Peccato che nella realtà le cose non vanno come prospetta il Prof. Prodi e l'esempio della Basilicata descritto in precedenza ne è una dimostrazione.

In realtà le riserve di petrolio e gas esistenti nel territorio italiano, quelle di cui parla il Prof. Prodi, nell'ipotesi in cui venissero estratte tutte, sarebbero sufficienti a soddisfare il fabbisogno italiano per nemmeno due anni. Se invece si raddoppiassero le estrazioni attuali, tali riserve si esaurirebbero in meno di 10 anni. Quindi non si capisce bene quale sia l'occasione di cui parlano tutti quanti, ma soprattutto chi beneficerebbe di questa occasione.

In questo studio, al contrario, si vuole proporre un modello che partendo dall'Isola di Pantelleria serva a dimostrare che oggi è possibile realizzare delle infrastrutture che permettano alle isole minori di rendersi indipendenti dal punto di vista energetico dalle fonti fossili. Tale modello poi potrà essere adattato non solo per le isole minori ma anche per tutto il territorio nazionale che non è altro che un insieme di isole più o meno grandi interconnesse tra di loro.

Il fabbisogno energetico complessivo dell'isola di Pantelleria al 2009 è stimato in 87.830 MWh annui che suddiviso per i circa 7.800 abitanti porta ad un fabbisogno pro capite di 11,26 MWh annui.

Tale fabbisogno è così suddiviso:

Trasporti	53,0%	46.560 MWh
Residenziale	18,7%	16.424 MWh
Dissalatore	12,7%	11.154 MWh
Terziario	11,0%	9.661 MWh
Produttivo	4,6%	4.040 MWh

Il fabbisogno energetico è coperto per il 42%, pari a 37.291 MWh, da corrente elettrica che viene prodotta nell'isola da una centrale elettrica costituita da 6 gruppi diesel e 2 turbine a gas per una potenza complessiva di 22 MW. Il consumo annuo di gasolio per la produzione di energia elettrica è pari a circa 9.300 tonnellate.

Da questi dati si evince che, considerando solo il costo industriale del gasolio che dai dati del MISE ad ottobre 2014 era pari a 686,13 Euro/1000 l, il costo vivo di produzione di 1 kWh elettrico nell'isola non è inferiore a 0,20 Euro. A questo valore poi vanno aggiunti tutti gli altri costi quali quelli per il trasporto del gasolio sull'isola e per la gestione della centrale. Per questo si può affermare che eolico e fotovoltaico non sono solo in grid parity ma anche in market parity.

I maggiori costi di produzione vengono coperti dalla componente UC4 degli oneri, la componente di integrazione tariffaria per le imprese elettriche minori, contenuta nelle bollette elettriche.

Il fabbisogno elettrico è così suddiviso tra i vari settori:

Residenziale	34,3%	12.791 MWh
Dissalatore	29,8%	11.113 MWh
Terziario	23,7%	8.838 MWh
Produttivo	11,2%	4.177 MWh
Trasporti	1,0%	373 MWh

6.1 Residenziale

Il fabbisogno energetico totale del settore residenziale è pari a 16.424 MWh di cui 12.791 MWh soddisfatti da energia elettrica e 3.633 MWh da GPL per la cottura dei cibi. Dei consumi elettrici circa il 33% viene consumato per la produzione dell'acqua calda sanitaria con boiler elettrici.

Pensando di coprire il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria con il solare termico e di soddisfare il fabbisogno energetico delle cucine, che oggi avviene con

GPL, con energia elettrica mediante l'utilizzo di piastre elettriche o a induzione, i fabbisogni del settore residenziale sono così suddivisi:

Energia elettrica	74,3%	12.202 MWh
Solare termico	25,7%	4.221 MWh

Per produrre questa energia si può pensare di utilizzare la fonte solare: fotovoltaica per quella elettrica e termica per l'acqua calda sanitaria.

Sono così necessari 8,7 MW di impianti fotovoltaici, ovvero un impianto fotovoltaico da 3 kW per ognuna delle 2.900 famiglie, e circa 8.500 m² di solare termico, pari ad una superficie di circa 3 m² a famiglia.

La superficie complessiva di pannelli fotovoltaici e termici, ipotizzando una superficie di 7 m² per ogni kW di fotovoltaico, è così pari a 69.400 m², pari a 24 m² di pannelli a famiglia.

È necessario fare un censimento dei fabbricati residenziali per verificare la disponibilità di tali superfici.

6.2 Terziario

Il settore terziario ha un fabbisogno energetico di circa 9.661 Kwh quasi tutti soddisfatti da energia elettrica. Di questi consumi circa il 35% sono assorbiti dai servizi pubblici quali amministrazione, sanità, istruzione e illuminazione pubblica, il 23% dal comparto turistico ricettivo e 12% dalla ristorazione.

Purtroppo non si hanno dati inerenti la diversificazione dei fabbisogni, ad esempio non è dato sapere quanto GPL viene consumato per la ristorazione o quanta energia elettrica viene consumata per la produzione di acqua calda sanitaria, per cui in questo studio preliminare si ipotizza che sia necessario produrre tutta questa energia elettrica.

Gli alberghi hanno un consumo di poco più di 2.000 MWh che per l'80% risulta concentrato nei mesi estivi. Tali consumi potrebbero essere soddisfatti con il fotovoltaico che proprio nei mesi estivi vede la sua massima produzione. Per fare ciò sarebbero necessari circa 2,8 MW di impianti fotovoltaici pari ad una superficie di pannelli di 19.600 m². Anche in questo caso bisogna valutare la disponibilità di superfici che possano ospitare i pannelli.

La restante parte dei consumi, pari a circa 7.661 MWh, potrebbe essere soddisfatta da un mix di impianti fotovoltaici e impianti eolici.

Si ipotizza che il consumo nelle ore diurne sia pari al 30% e quello delle ore serali e notturne al 70%.

Quindi ipotizzando di coprire il 30% dei consumi con impianti fotovoltaici ed il restante

70% con impianti eolici, sarebbero necessari 1,6 MW di impianti fotovoltaici, per circa 11.200 m², e 2 MW di impianti eolici.

6.3 Produttivo

Il fabbisogno energetico del settore produttivo è pari a 4.040 MWh.

Anche in questo caso, in mancanza di dati certi, si ipotizza che il 30% dei consumi avvenga nelle ore diurne ed il restante 70% nelle altre ore della giornata.

In questo modo sarebbero necessari 850 kW di impianti fotovoltaici, con una superficie di pannelli pari a 5.600 m², e 1 MW di impianti eolici.

6.4 Dissalatore

Un discorso a parte va fatto per il dissalatore.

Attualmente il consumo di energia, prevalentemente elettrica, è pari a 11.154 MWh utilizzata per far funzionare i due dissalatori esistenti sull'isola e che hanno una capacità nominale di 4.100 m³/g.

Un impianto di dissalazione, entrato in esercizio nel 1975, è situato in C.da Maggiuluvedi, è alimentato con acqua salmastra del pozzo Valenza ed è costituito da due sezioni:

- una sezione che utilizza il processo di dissalazione ad elettrodialisi con inversione di polarità (EDR) avente una potenzialità di 900 m³/g
- una sezione che utilizza il processo ad osmosi inversa (OI) avviato nel 1995, avente una capacità nominale di 120 m³/g ma che in realtà non viene utilizzato a causa degli elevati costi di manutenzione.

L'altro impianto di dissalazione, entrato in esercizio nel 1991, è situato in C.da Sataria ed è alimentato con acqua di mare. Questo impianto è costituito da 2 moduli evaporativi con compressione meccanica del vapore (MED-MVC) aventi ognuno una capacità nominale di 1.600 m³/g.

Volendo mantenere tali impianti di dissalazione, si può pensare di produrre l'energia elettrica necessaria al loro funzionamento con turbine eoliche aventi una potenza complessiva di circa 4,5 MW.

In alternativa agli impianti attuali, si potrebbe pensare di modificare i processi di dissalazione e ricavare acqua dolce con i processi a multiplo effetto a bassa temperatura (MED) in cui il calore necessario per il loro funzionamento viene ricavato dal sole per mezzo di solar ponds o sistemi a specchi a concentrazione oppure mediante energia geotermica. Tutte queste soluzioni sono praticabili in quanto i solar ponds necessitano di

una o più lagune profonde circa 3-4 m riempite con acqua salata con il vantaggio di un impatto minore sul paesaggio, la concentrazione utilizza degli specchi che concentrano i raggi solari per scaldare un fluido costituito da sali fusi e accumulare calore anche per giorni mentre la geotermia consente di occupare minori spazi e di essere quasi invisibile anche se di contro ha dei costi maggiori dovuti alle trivellazioni.

Per avere un'idea di quanta superficie occorra per i solar ponds, basta pensare che per dissalare 1 m³ di acqua marina occorrono circa 60 Kwh e che ogni metro quadro di laguna accumula in un giorno circa 5 kWh, trasferendone al vettore poco più di 2 kWh. Per fare in modo che ogni abitante abbia una dotazione di acqua dolce di 300 litri al giorno, occorrono circa 70.000 m² di lagune. Non dovrebbe essere difficile trovare circa 7 ettari di area abbandonata o degradata da recuperare destinandola a laguna per il dissalatore. Analogamente si può fare per gli specchi parabolici per i quali si possono utilizzare anche altre aree già occupate da edifici o parcheggi.

Per quanto riguarda l'altra alternativa, l'energia geotermica è sicuramente abbondante nell'isola vista la presenza di diverse sorgenti termali. Questa opzione necessita della trivellazione di alcuni pozzi cui far passare le condotte che raccolgono il calore del sottosuolo e lo trasferiscono all'acqua da dissalare.

Naturalmente si può sempre optare per un mix delle tre soluzioni.

6.5 Trasporti

Nell'isola attualmente circolano:

- 5.200 autovetture
- 1.100 motocicli
- 1.150 autocarri

Tutti questi mezzi consumano in un anno il 53% del fabbisogno energetico dell'isola pari a circa 46.550 MWh. La domanda è soddisfatta, naturalmente, da benzina e gasolio trasportati con navi cisterne nell'isola. Come detto questo comporta un maggiore costo di tali carburanti alla pompa, rispetto al già alto costo dei carburanti nelle altre aree del Paese.

Il consumo annuo di carburanti può così essere stimato pari a circa 4,7 Milioni di litri suddivisi quasi equamente tra benzina e gasolio. Considerando i prezzi medi dei carburanti alla pompa del mese di ottobre, pubblicati nel sito del MISE, tutto questo si traduce in una spesa per i carburanti pari a più di 7,6 Milioni di Euro annui.

Con le tecnologie attuali, in attesa dello sviluppo ulteriore della trazione ad idrogeno e dei sistemi di produzione e di distribuzione, si può pensare di sostituire tutto il parco veicoli

attuale dell'isola con veicoli elettrici.

Questo porterebbe un doppio vantaggio: avere un sistema di trasporti sostenibile e un sistema di accumulo dell'energia elettrica distribuito per bilanciare la rete e superare la non programmabilità della produzione da rinnovabili.

Per garantire la mobilità elettrica servirebbe produrre circa 14.000 MWh di elettricità, supponendo un rendimento dei motori a combustione interna del 30%. Tale energia elettrica potrebbe essere prodotta con turbine eoliche per una potenza complessiva di circa 5,6 MW.

Complessivamente le batterie dei veicoli elettrici accumulerebbero circa 230 MWh che corrispondono al consumo medio elettrico di circa 2 giorni, compresa l'energia consumata mediamente in un giorno dal settore dei trasporti.

6.6 Altro

Oltre a quanto detto, altra energia può essere prodotta o risparmiata da un'oculata gestione dei rifiuti e della depurazione delle acque reflue. Per entrambi, infatti, si può valutare l'opportunità e la convenienza della produzione di biogas dalla digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti e dei fanghi di depurazione.

In alternativa si può valutare il recupero del calore prodotto dalla degradazione aerobica di tali componenti organici per la produzione di compost da utilizzare per l'agricoltura. Infatti durante la degradazione aerobica la massa organica raggiunge la temperatura di 70 °C e si potrebbe pensare di recuperare questo calore per utilizzarlo nella dissalazione o per riscaldare gli ambienti.

7 Conclusioni

Questo studio preliminare ha evidenziato come sia possibile già oggi rendere le isole minori indipendenti dalle fonti fossili attraverso l'utilizzo delle fonti rinnovabili presenti.

Lo studio è stato condotto per l'isola di Pantelleria che oggi dipende totalmente dalle fonti fossili trasportate dall'esterno. Negli ultimi mesi, poi, è sorto un dibattito sull'opportunità di trivellare i mari circostanti Pantelleria e non solo, per estrarre petrolio con la falsa promessa di uno sviluppo economico, come è stato fatto in Basilicata la regione che estrae quasi il 90% del petrolio e del gas italiano e che, dopo tanti anni di sfruttamento, si ritrova ad essere la regione più povera d'Italia e con un degrado ambientale che oltre a produrre malattie e malformazioni sta uccidendo il tessuto produttivo della regione basato principalmente sull'agricoltura e l'allevamento.

In altre realtà simili a Pantelleria, già oggi è stato possibile produrre l'energia necessaria ai fabbisogni degli abitanti totalmente da fonti rinnovabili. È il caso dell'isola El Hierro dell'arcipelago delle Canarie in cui la centrale diesel per la produzione elettrica è stata totalmente sostituita da una centrale idroeolica costituita da un parco eolico da 10 MW, un sistema di stoccaggio a pompaggio costituito da due bacini idrici e una centrale idroelettrica da 10 MW che entra in funzione nei momenti in cui la domanda non può essere totalmente soddisfatta con la produzione della centrale eolica.

Ispirandosi a questo esempio si è condotto uno studio per stabilire come possa essere possibile già oggi produrre energia con le fonti presenti a Pantelleria, senza il bisogno di utilizzare fonti fossili provenienti dall'esterno così da soddisfare tutti i bisogni energetici degli abitanti e dei turisti dell'isola quali quello elettrico, quello per la dissalazione e quello per i trasporti.

L'approccio seguito in questo studio preliminare è stato quello di considerare i fabbisogni attuali e di utilizzare come fonti il sole, il vento e la geotermia, fonti abbondanti a Pantelleria e le cui tecnologie di utilizzazione sono abbastanza standardizzate.

Nel prospettare il modello si sono seguiti i seguenti principi ispiratori:

1. Utilizzare il solare per coprire i consumi nelle ore di punta
2. Utilizzare l'eolico per la coprire la produzione di base
3. Sfruttare principalmente le superfici già edificate per limitare il consumo di territorio e utilizzare le tecnologie quali l'eolico che occupano poco spazio nel caso in cui tali superfici non siano sufficienti
4. Produrre energetica in modo distribuito con la prevalenza di numerosi piccoli

impianti

5. Utilizzare un sistema di accumulo distribuito domestico integrato con il sistema di trasporto
6. Un nuovo sistema di dissalazione che sostituisca quello attuale.

Dopo aver valutato i fabbisogni suddivisi per settore, si sono valutate le fonti più idonee a produrre l'energia necessaria a soddisfare tali fabbisogni che sono riepilogate nella seguente Tabella 1.

Settore	Fotovoltaico [MW]	Eolico [MW]
Residenziale	8,70	-
Terziario	4,40	2
Produttivo	0,85	1
Trasporti	-	5,60
Totale	13,95	8,60

Tabella 1: Potenza degli impianti per la produzione di energia elettrica

A questi vanno aggiunti gli 8.500 m² di solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria per gli usi domestici e la produzione energetica per la dissalazione che dipende dalla o dalle fonti scelte per produrla.

Per quanto riguarda la produzione eolica, questa può essere coperta con vari tipi di turbine eoliche. Si può seguire lo stesso esempio dell'isola El Hierro e installare da 3 a 5 grandi turbine da 2 o 3 MW, oppure installare tante piccole turbine ad asse orizzontale o verticale, fino a 285 da 30 kW, oppure un mix delle due soluzioni.

Altra cosa di cui bisogna tenere conto è il fatto che questo studio è stato condotto considerando i consumi attuali e senza mettere in conto tutti i risparmi energetici conseguibili con il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, con l'utilizzo di sistemi di illuminazione a basso consumo o con l'utilizzo di elettrodomestici ad alto rendimenti energetico quali, ad esempio, le lavatrici a doppio ingresso.

Per questi motivi e per valutare la reale disponibilità di superfici per il fotovoltaico così da

trasformare questo studio in un vero e proprio piano d'azione, si rende necessario condurre studi più approfonditi in cui rilevare il reale patrimonio immobiliare dell'isola, i risparmi conseguibili con l'efficientamento, l'ubicazione dei vari impianti produttivi, la disponibilità delle varie fonti energetiche, come ottimizzare la gestione dei rifiuti e delle acque reflue, ecc.

Inoltre se si vuole portare a termine un programma di questo tipo bisogna cercare di superare le sicure resistenze da parte degli enti preposti alla tutela del paesaggio.

Con questo studio preliminare abbiamo voluto contribuire a dimostrare come sia possibile programmare la produzione e i consumi di energia secondo i canoni della termodinamica e rispettando la biosfera e le risorse naturali in un ambiente chiuso e controllato come quello di Pantelleria, una piccola isola in cui la sovranità energetica potrebbe anche diventare un asset per aumentare la ricchezza creata a partire dalle sue risorse turistiche. Questo ci porta a due considerazioni finali una di merito e una di metodo.

Quella di merito è che l'obiettivo Pantelleria Zero è chiaramente alla nostra portata anche allo stato attuale di avanzamento delle tecnologie energetiche, a patto che ci sia la volontà politica di impegnarsi in questa direzione.

I mezzi tecnici con i quali raggiungere quest'obiettivo e la rapidità con la quale lo si può raggiungere dipendono esclusivamente da una pianificazione tutta ancora da studiare sulla base anche delle risultanze di questo studio preliminare.

Ma ancor prima è necessario prendere una decisione politica precisa, sgombrando il campo da false credenze per affermare le quali si affannano i grandi gruppi petroliferi profondendo ingenti risorse economiche in studi pseudo scientifici che si sforzano di dimostrare una inesistente possibilità di convivenza fra attività estrattive e attività turistiche. Ebbene tale convivenza è impossibile.

Il territorio e le sue risorse naturali possono essere utilizzate secondo il modello fossile o secondo il modello solare. Nel primo non c'è spazio per la cultura del territorio e la valorizzazione delle sue risorse naturali ma solo per lo sfruttamento violento, rischioso e deturpante.

La spiaggia caraibica di Cerano a Brindisi crocifissa dalle infrastrutture della centrale di Cerano è un esempio paradigmatico di questa impossibile convivenza. Anche ammesso che si tratti di infrastrutture meno invasive e visivamente impattanti, non va dimenticato che il turismo è anche sogno, poesia, brand, immagine.

E potendo scegliere fra due possibili destinazioni, il turista medio sceglierà sempre quella più lontana da gasdotti, piattaforme di trivellazione e centrali fossili.

Nello scenario solare di terza rivoluzione industriale invece, la produzione di energia avviene secondo i cicli della termodinamica ed è perfettamente integrata negli ecosistemi della biosfera, esattamente come l'esplorazione naturalistica e culturale che è propria dell'attività turistica, o la produzione enogastronomica.

In altre parole la scelta di questo scenario muove dalla consapevolezza filosofica che il sole è alla base di tutte le attività umane ed economiche.

Chi governa i processi decisionali dunque deve fare una scelta di campo netta, verso un radioso futuro solare o un infernale passato fossile.

Non è più il tempo delle mezze misure e delle scelte di compromesso.

Una scelta radicale e non negoziabile verso un modello solare distribuito ad alta intensità di lavoro e a bassa intensità di capitali.

Per questo, proposte tipo “Pantelleria Ibrida” recentemente balzate alla ribalta del dibattito isolano, in realtà tradiscono la volontà di non rompere con il passato ed il mondo dei fossili e con tutto ciò che esso rappresenta e vanno assolutamente superate. Pantelleria sarà certamente “ibrida” per un certo periodo, ma si tratta di un periodo transitorio e di una fase che non può essere scambiata con l'obiettivo finale ma come di un necessario mezzo, per raggiungere l'obiettivo reale: Pantelleria Zero.

Sul piano del metodo, Pantelleria zero è molto di più che il cambio di modello energetico per una piccola isola del mediterraneo.

Come già intravisto dal progetto dell'isola di El Hierro, Pantelleria Zero rappresenta un nuovo paradigma esportabile, se non come modello concreto, almeno come metodo di lavoro.

La pianificazione energetica solare attraverso tecnologie modulari e scalabili può essere applicata a realtà ben più grandi e complesse che Pantelleria, come i tedeschi ormai hanno dimostrato con la loro *Energie Wende*, che continua ad accelerare verso obiettivi sempre più ambiziosi di decarbonizzazione (si veda <http://www.qualenergia.it/articoli/20141205-decarbonizzazione-la-germania-accelera-ancora-il-nuovo-piano-per-il-clima>) e come per menzionare realtà a noi più vicine, ad esempio la città e la provincia di Taranto, in cui il dibattito sulle bonifiche come modo per limitare i danni della seconda rivoluzione industriale e invertire la tendenza a danneggiare il territorio col pretesto dello sviluppo (sempre latente o manifesta nelle scelte fossili) si coniugano con nuove visioni che ripartono dalla storia e dalla cultura del territorio quali il progetto Taranto Città Spartana di cui l'Europarlamentare Rosa D'Amato ha parlato proprio al Proprio il 21 ottobre 2014 in presenza della Presidenza Italiana dell'UE (ministro Franceschini), come documentato da

questo Video (<https://www.youtube.com/watch?v=zJGIsY6IE40>). In questo progetto l'energia solare è funzione di una idea diversa della città e del suo sviluppo economico non più basato sull'industria pesante e devastante ma sul mito storico degli spartani a cui Taranto appartiene con tutta la sua storia e la sua cultura. *“Anche a Taranto, come è già stato fatto a Torino, è possibile riconvertire l'economia in chiave turistica, investendo in cultura e turismo e supplire alla crisi dell'economia industriale”* (Dario Franceschini Presidente del Consiglio Europeo Cultura, 21 ottobre 2014). I

In merito al progetto Taranto Città Spartana è possibile documentarsi in rete a partire da questo link <http://corrieredelmezzogiorno.corriere.it/lecce/notizie/cronaca/2014/24-luglio-2014/ecco-brand-citta-futurotaranto-riparte-mito-sparta-223624635212.shtml>.

Si tratta insomma di decidere cosa si vuol essere come isola, come città come regione, come Paese. Si tratta di decidere quale modello adottare. E se la decisione è quella del modello solare, allora tutta la programmazione territoriale va ripensata in funzione di questa scelta.

L'intera narrazione del luogo deve essere ispirata a questa scelta e in questo senso, così come Pantelleria può continuare a richiamare turisti da tutto il mondo con la sua bellezza caraibico-mediterranea unita al mito del passito, al richiamo dei *“dammusi”* alla retorica della vacanza fuori dai circuiti tradizionali, altre realtà possono reinventarsi su una narrazione basata sugli *asset* del proprio territorio della propria storia e cultura, come fa appunto il progetto summenzionato per la città di Taranto.

La scelta “zero” a quel punto, a Pantelleria, come a Berlino, come a Taranto, sarà solo l'inevitabile logica conseguenza di questa nuova narrazione.



This study was ordered by the EFDD Group in the European Parliament and carried out by Angelo Parisi, and supervised by Angelo Consoli with the collaboration of Leonida Bombace, Elisa Ventura, Angelo Barbato, Alex D'Elia, Santiago Fraguas, Simone Roscio, Stefano Scaltriti, Alberto Zaccagni, Mario Agostinelli, Antonio Francesco Parisi, Riccardo Fiorani.