

# I SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI COME SUPPORTO ALLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DELL'EDILIZIA RURALE TRADIZIONALE

Giovanna TOMASELLI, Agata MILAZZO, Simona CAVALLI

Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Ingegneria Agraria, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania

## Riassunto

Il patrimonio edilizio rurale tradizionale fino ad oggi è stato interpretato come risorsa architettonico/paesaggistica. Con l'entrata in vigore delle nuove disposizioni in materia di rendimento energetico gli edifici rurali tradizionali possono vivere una nuova fase culturale. Per le verifiche previste dalle norme occorre, però, una conoscenza mirata delle caratteristiche termiche dell'edificio, della posizione e dell'orientamento degli stessi, dei sistemi solari passivi e protezione solare, della ventilazione naturale. Obiettivo del presente lavoro è quello di definire le specifiche per la progettazione di un *Sistema Informativo Territoriale Ambientale Energetico* (SIT-AE), finalizzato alla valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici rurali tradizionali. Il SIT-AE, come supporto al processo decisionale, potrà offrire la possibilità di esaminare aspetti connessi con l'uso ed il ri-uso a fini abitativi degli edifici rurali tradizionali ed aventi rilevanza energetico/ambientale.

## Abstract

*To date the heritage of traditional rural building has been interpreted as an architectural/landscape resource. With new norms coming into force regarding energy conservation traditional rural building can enter a new cultural phase. However, the new norms require a knowledge of the thermal characteristics of the building, its position and orientation, passive solar systems and solar protection as they relate to natural ventilation. The aim of this work is to define the specifics for planning an Informative Territorial System for Environmental Energy (ITS-EE) which can evaluate the energy performance traditional rural buildings. As a support for decision making, the ITS-EE could offer the possibility of examining aspects connected with the use and re-use of traditional rural buildings for habitation and factors relevant to energy and the environment.*

## Introduzione

L'attività edilizia in Italia è divenuta uno dei settori industriali a più alto impatto ambientale, per il consumo energetico e le emissioni in atmosfera ad essa connesse e per il sempre più diffuso utilizzo di materiali di origine petrolchimica, che determinano gravi problemi di inquinamento durante il loro intero ciclo di vita (AA.VV, 2004).

L'edificio - parte del sistema complesso edificio-impianti-utente-clima-territorio - raramente viene progettato considerando i flussi di energia e di materia che intervengono nel suo rapporto con l'ambiente esterno. La progettazione dell'abitazione dovrebbe muovere da considerazioni bioclimatiche - come peraltro si è sempre fatto nei tempi passati per la costruzione degli edifici che chiamiamo "tradizionali" - cercando di ottenere il massimo rendimento dal clima, dall'orientamento, dai venti principali. La muratura perimetrale, dovrebbe possedere una elevata massa frontale, al fine di ottenere l'effetto di "volano termico", smorzando i salti di temperatura esterni ed ottimizzando l'impiego di energia per il riscaldamento ed il condizionamento. La stessa muratura, se abbinata a sistemi solari passivi che raccolgono e trasportano il calore con mezzi non meccanici, contribuisce a ridurre ulteriormente i consumi energetici per il riscaldamento invernale.

Pertanto, per ridurre nel prossimo futuro l'impatto ambientale del settore edilizio diversi sono i materiali e le tecnologie oggi disponibili, pur presentando costi non indifferenti.

In Italia, secondo i dati del 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni, il patrimonio edilizio ad uso abitativo è di 11.226.595 unità, di cui 6.903.982 in muratura portante (Istat, 2001). A questi ultimi va aggiunto il cospicuo patrimonio rurale tradizionale, ancora oggi presente nelle campagne delle aree urbane della penisola. A livello di pianificazione territoriale a scala locale potrebbe essere importante effettuare una attenta valutazione della disponibilità di edifici rurali tradizionali ormai sottratti all'attività agricola. Tali edifici, infatti, fino ad oggi sono stati oggetto di studi per le loro caratteristiche architettoniche e per il rapporto con il paesaggio circostante, valutando la suscettività al riuso per destinazioni turistico/ricettive.

Con l'entrata in vigore della direttiva CE, relativa al *rendimento energetico nell'edilizia*, al patrimonio rurale di tipo tradizionale potrà essere riconosciuto il valore energetico/ambientale che, aggiunto a quello architettonico/paesaggistico ne amplifica la valenza culturale, accreditandone l'uso ed il ri-uso a fini abitativi.

Il conseguimento di tali obiettivi richiede l'acquisizione e la elaborazione di una grande mole di dati. I *Sistemi Informativi Territoriali*, anche in questo campo, possono fungere da supporto alle attività valutative e decisionali. A tal fine, nel presente lavoro vengono fornite le specifiche per la progettazione di un SIT-AE (Sistema Informativo Territoriale Ambientale Energetico) .

### **Materiali e metodi**

Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 [1] che ha recepito, in Italia, la direttiva 2002/91/CE [2], relativa al *rendimento energetico nell'edilizia*, è stato di recente modificato dal decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 [3]. Le modifiche di carattere sostanziale riguardano l'ambito di intervento (art. 3), la certificazione energetica degli edifici (art. 6), la relazione tecnica, gli accertamenti e le ispezioni (art. 8), la funzione degli enti locali (art. 9). Sono stati, inoltre, sostituiti anche alcuni allegati. Il dlgs 311/06 rivede e specifica, infatti, criteri e modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di contribuire, anche nel settore dell'edilizia, al raggiungimento degli obiettivi previsti dal *Protocollo di Kyoto* [4].

Con l'entrata in vigore del dlgs 311/06 l'ambito di intervento che nel precedente decreto era presentato con un generico riferimento agli "*edifici di nuova costruzione e agli edifici oggetto di ristrutturazione*", è stato maggiormente chiarito. Infatti, ai fini del contenimento dei consumi energetici le nuove disposizioni normative si applicano, secondo quanto riportato nell'art.3, "*alla progettazione e realizzazione di edifici di nuova costruzione e degli impianti in essa installati, di nuovi impianti installati in edifici esistenti, delle opere di ristrutturazione degli edifici e degli impianti esistenti*", ad eccezione delle categorie di edifici ed impianti di cui al comma 3(\*).

L'art. 6 del dlgs 311/06 introduce una ulteriore importante modifica. Infatti, la certificazione energetica, intesa come strumento legislativo capace di apportare una sostanziale riduzione dei consumi energetici, andrà applicata non solo agli edifici di nuova costruzione ma anche e soprattutto a quelli esistenti. L'*attestato di certificazione energetica* certifica, pertanto, le prestazioni energetiche del sistema edificio/impianti e dal 1° luglio 2009 ciascun edificio e/o unità immobiliare presente sul territorio nazionale, ad eccezione di quelli di cui al comma 3 dell'art.3, in caso di trasferimento a titolo oneroso, dovrà essere dotato di tale certificazione. Tale *attestato* dovrà comprendere i dati relativi all'efficienza energetica dell'edificio, i valori vigenti a norma di legge, la classe di prestazione energetica e gli interventi di miglioramento attuabili in termini di costi/benefici.

In Italia, ad oggi, si attende la pubblicazione delle linee guida ed i decreti attuativi relativi alle metodologie di calcolo, anche se esistono le indicazioni per determinare il fabbisogno di energia primaria (climatizzazione invernale e preparazione acqua calda per usi igienico-sanitari), contenute nelle *Raccomandazioni R03/3 del Comitato Termotecnica Italiano Energia e Ambiente* [5].

In attesa delle linee guida in materia di certificazione, per la definizione della struttura del *Sistema Informativo Territoriale Ambientale Energetico* (SIT-AE), finalizzato alla valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici rurali tradizionali, si è fatto riferimento alle proposte metodologiche/operative già attuate da alcuni enti pubblici.

Il *Protocollo ITACA*, ad esempio, elaborato dal Comitato Tecnico per l'Edilizia Sostenibile dell'Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (ITACA), associazione tra le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, permette di stimare il livello di qualità ambientale di un edificio, misurandone, attraverso una metodologia definita "sintetica", la prestazione rispetto a *12 criteri e 6 sottocriteri* suddivisi in *2 aree di valutazione*: consumo di risorse e carichi ambientali. In base alla specifica prestazione, l'edificio per ogni criterio e sottocriterio, riceve un punteggio che può variare da -1 a +5, e il valore 0 rappresenta lo standard (*benchmark*), riferibile alla pratica costruttiva corrente, nel rispetto delle leggi o dei regolamenti vigenti. Il punteggio viene assegnato in base al metodo di verifica, che definisce la procedura per determinare il livello di prestazione dell'edificio rispetto al criterio di valutazione prescelto, riportato nella *scheda descrittiva*, specifica per ogni criterio di valutazione.

La provincia autonoma di Trento ha approvato una metodologia per la classificazione delle prestazioni energetiche degli edifici in regime invernale, elaborata dal Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università di Trento, desunta dalle norme UNI EN ISO, nonché i requisiti minimi relativi al fabbisogno energetico estivo. Per il calcolo dei fabbisogni energetici invernali la procedura di calcolo fa riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 832 e nelle norme ad essa complementari.

Per quanto riguarda il fabbisogno energetico estivo le impostazioni proposte sono due. La prima valuta il fabbisogno energetico per raffrescamento/condizionamento estivo, basando il calcolo su quanto contenuto nel progetto di norma prEN 13790, che dovrebbe sostituire la norma EN 832. La seconda utilizza la norma UNI 10375 e fornisce un *indice di qualità* del comportamento estivo dell'edificio indipendentemente dalla presenza di impianto di condizionamento.

Anche la provincia di Bolzano ha emanato un proprio regolamento in materia di risparmio energetico e la certificazione rilasciata prende il nome di CasaClima.

Ed ancora, le province di Milano, Bergamo e Como hanno predisposto proprie linee guida, elaborate dal Politecnico di Milano, per il miglioramento dell'efficienza energetica. Infine, il comune di Reggio Emilia ha previsto nel regolamento edilizio comunale la possibilità della Certificazione Energetica degli Edifici (ECO).

I contenuti normativi e le proposte metodologiche/operative, a grandi linee illustrate, possono costituire i presupposti per effettuare la stima delle prestazioni energetiche del patrimonio edilizio rurale. Tale stima richiede l'identificazione, la catalogazione e l'analisi di ben precise caratteristiche dei fabbricati oggetto di valutazione, degli impianti in essi presenti e del territorio ad essi circostante.

In questa prima fase di elaborazione, pertanto, l'attenzione è stata rivolta ai fabbricati rurali tradizionali non più collegati all'attività agricola ed ancora non abitati, per i quali si è ipotizzata la possibilità di un uso o ri-uso a fini residenziali.

La struttura del database rappresenta il punto critico per la progettazione del SIT-AE, dovendo essere funzionale all'obiettivo preposto. Il database, inoltre, deve permettere le eventuali successive integrazioni di dati, con l'inserimento di nuove sezioni, senza dover rivedere quelle già esistenti.

Pertanto, in attesa della pubblicazione delle linee guida ministeriali, l'attività di ricerca è stata rivolta alla definizione dell'architettura del database. Successivamente è stato effettuato il censimento delle informazioni su un campione significativo di edifici rurali tradizionali presenti sul territorio comunale di Paternò (CT), al fine di verificare quali delle molte informazioni disponibili sono utili ai fini energetici, in modo da indirizzare e limitare le attività di rilievo e di implementazione del SIT a quelle effettivamente indispensabili.

### **Discussione e risultati**

Per la definizione della struttura del database, facendo riferimento a quanto riportato nell'allegato "*Quadro generale per il calcolo del rendimento energetico degli edifici*" della direttiva 2002/91/CE, si sono presi in considerazione gli aspetti inerenti:

- le caratteristiche termiche dell'edificio;
- la posizione e l'orientamento;
- il clima esterno;
- i sistemi solari passivi e la protezione solare;
- la ventilazione naturale.

Si sono perciò trascurati gli aspetti relativi all'impiantistica, riguardanti:

- l'impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda, comprese le relative caratteristiche di coibentazione;
- il sistema di condizionamento dell'aria;
- la ventilazione;
- l'impianto di illuminazione.

Dopo aver definito gli aspetti da considerare, i dati da catalogare sono stati suddivisi in due tipologie - "F" e "T" - in base alla loro rapporto con il fabbricato. All'interno della tipologia "F" rientrano i dati caratterizzanti il fabbricato, mentre la tipologia "T" comprende quelli caratterizzanti il contesto territoriale. Quest'ultima categoria di dati è stata a sua volta suddivisa in "TM", contenente i dati definiti "Macro" che si riferiscono alle caratteristiche del territorio comunale in cui il fabbricato ricade, e "Tm", comprendente i dati definiti "micro" che riguardano gli aspetti del contesto esterno all'edificio, ricadente all'interno di un raggio di 200 metri.

Poiché il SIT-AE, così come qualunque SIT, si basa su dati rilevati, una particolare attenzione è stata rivolta all'aspetto qualitativo.

La qualità di un dato (Migliaccio F., 2002) si basa, generalmente, su alcuni parametri quali:

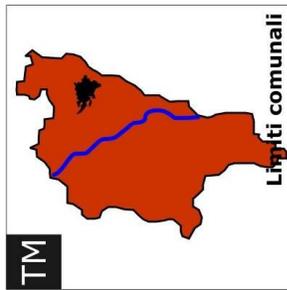
- l'accuratezza del dato, intesa come discrepanza tra il valore misurato ed il valore vero;
- la risoluzione, intesa come qualità del dettaglio;
- la consistenza logica, che garantisce la non contraddittorietà dei dati tra di loro;
- la completezza, che garantisce la mancanza di errori di omissione nei dati.

A tal fine si è predisposto un sistema di verifica basato oltre che sulla scelta di strumenti ottici laser per le misurazioni in campo, anche su griglie di correlazione. Ad esempio, per pesare l'incidenza del dato e, pertanto, l'attendibilità della stima della prestazione energetica, si è predisposta una griglia di correlazione, in base alla quale ciascun dato è stato messo in rapporto con ciascun aspetto del "Quadro generale per il calcolo del rendimento energetico degli edifici" preso in considerazione. La griglia, pertanto, permette di evidenziare il "peso" che ciascun dato riveste nella struttura generale del SIT-AE. Una ulteriore griglia è stata predisposta, in attesa della pubblicazione delle linee guida ministeriali, mettendo in relazione i dati alle indicazioni di stima contenute nelle diverse norme UNI ed UNI ISO.

A titolo esemplificativo nella Figura n. 1 sono riportati, sotto forma grafica, alcune delle informazioni contenute nel database, suddivise nelle sezioni "TM", "Tm" e "F".

Le analisi condotte in campo, nell'ambito del Comune di Paternò, hanno dimostrato l'efficacia della metodologia proposta. In particolare, le informazioni contenute nella sezione "Tm" del database si ritengono utili per le successive ipotesi di ri-uso a fini abitativi dei fabbricati rurali tradizionali. La sezione "Tm" permette, infatti, di valutare gli aspetti ambientali, territoriali e paesaggistici del micro sistema ricadente all'interno del raggio di 200 metri dall'edificio considerato. In merito alla sezione "F" è stato verificato come molte delle informazioni ritenute essenziali per il censimento degli aspetti architettonici dei fabbricati rurali tradizionali, non sono utili nel caso della valutazione delle prestazioni energetiche. Infine i dati contenuti nella sezione "TM" rivestono importanza significativa per le eventuali azioni di pianificazione territoriale a scala locale. Infatti la presenza di infrastrutture a scala nazionale/regionale (aeroporti, porti, ecc.) o di servizi di livello sovracomunale (ospedali, ecc.) rappresentano informazioni utili per ipotizzare eventuali azioni diffuse di ri-uso a fini abitativi dei fabbricati rurali tradizionali riducendo, conseguentemente, il consumo di suolo per nuova edificazione.

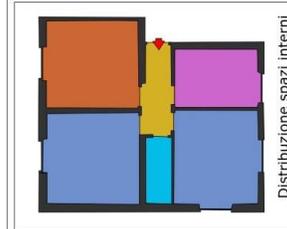
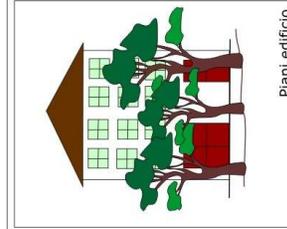
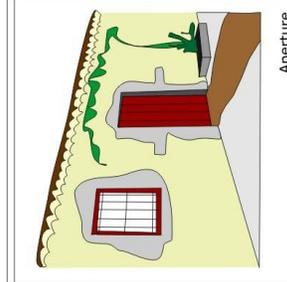
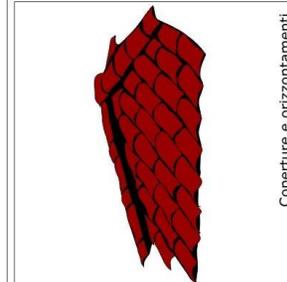
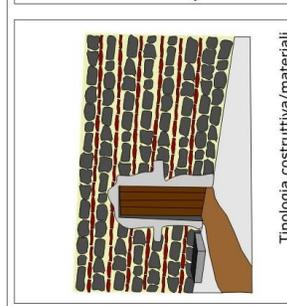
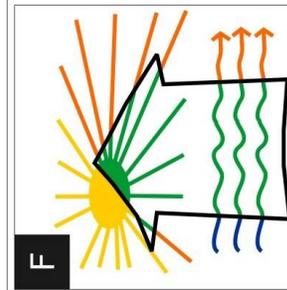
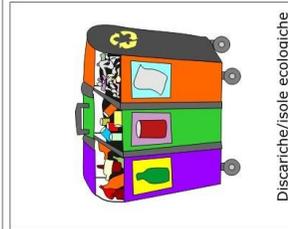
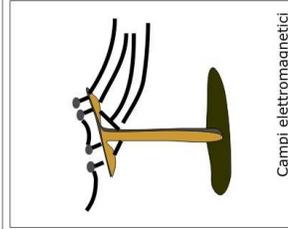
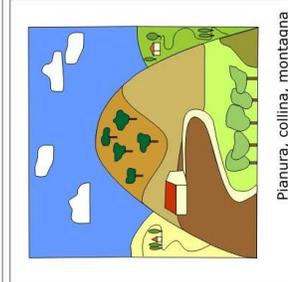
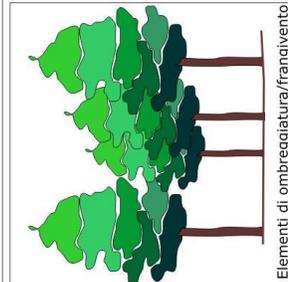
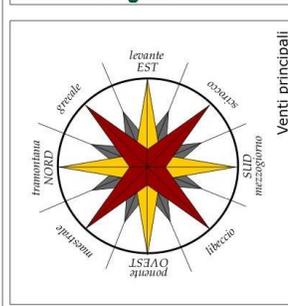
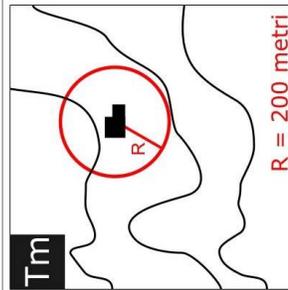
# Elementi qualificanti le sezioni "TM", "Tm", "F" del database del SIT-AE.



- Regione
- Provincia
- Comune
- Codice Istat
- Superficie territoriale
- Densità abitativa
- Popolazione residente

- Edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione
- Abitazioni per tipo di località abitate
  - Centri abitati
  - Nuclei abitati
  - Case sparse

- Infrastrutture
  - Aeroporto
  - Porto
  - Ferrovia
  - Autostrada
- Servizi
  - Ospedali
  - Scuole
  - Strutture sportive



## Conclusioni

Il presente studio ha inteso proporre alcune specifiche per la progettazione di un *Sistema Informativo Territoriale Ambientale Energetico* (SIT-AE) finalizzato alla conoscenza delle prestazioni energetiche degli edifici rurali tradizionali.

Per la concreta funzionalità del SIT-AE lo studio ha dimostrato, sulla base delle esperienze già condotte a livello nazionale e delle disposizioni normative, come sia necessaria un'accurata fase ricognitiva dei diversi aspetti, secondo quanto contenuto nel *Quadro generale per il calcolo del rendimento energetico degli edifici* della direttiva 2002/91/CE. Per tale motivo si è ritenuto fondamentale rivolgere l'attenzione all'architettura del database ed allo standard di qualità dei dati rilevati.

Il SIT-AE, come supporto al processo decisionale, una volta implementato, offrirà la possibilità di esaminare e valutare aspetti connessi all'uso ed al ri-uso a fini abitativi degli edifici rurali tradizionali, aventi rilevanza energetico/ambientale.

## Bibliografia

AA.VV., 2004, *Libro Bianco "Energia – Ambiente – Edificio"*, IlSole24Ore Editore, Milano.

Istat, 2001, *14° Censimento della popolazione e delle abitazioni*, in [www.istat.it](http://www.istat.it).

Failla A., Cascone G., Porto S.M.C., 2003, *Approccio metodologico per il recupero sostenibile dell'edilizia rurale tradizionale*, Atti del Workshop su: "La tutela dell'architettura rurale nell'evoluzione del sistema produttivo", Accademia dei Georgofili, Firenze, 16-18 maggio 2003, Società Editrice Fiorentina, Firenze, 131-144

Filippi M., Rizzo G., (a cura di), 2007, *Certificazione energetica e verifica ambientale degli edifici*, Dario Flaccovio Editore, Palermo

Marino F.P.R., Greco M., 2007, *La certificazione energetica degli edifici. D.Lgs 192/2005 e 311/2006*, EPC LIBRI, Roma

Migliaccio F., 2002, "Qualità dei dati e dei metadati all'interno di un GIS" in *Atti della 6° Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia, 5-8 Novembre 2002, Vol. II

## Riferimenti normativi citati

[1] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, *Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia*, in G.U. n. 22 del 23.09.2005, S.O. n. 158

[2] Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2002, n. 91, *Sul rendimento energetico nell'edilizia*, in G.U.C.E. L1 del 04.01.2003

[3] Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311, *Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia*, in G.U. n. 26 del 01.02.2006, S.O. n. 26/L

[4] Decisione 2002/358/CE del Consiglio, *Approvazione, in nome della Comunità europea, del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l'esecuzione congiunta degli impegni che ne derivano*, in G.U.C.E. L130 del 15.05.2002

[5] Comitato Termotecnica Italiano Energia e Ambiente, *Prestazioni Energetiche degli edifici. Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda per usi igienico-sanitari*, Raccomandazioni CTI elaborate dal SC1 "Trasmissione del calore e fluidodinamica" e dal SC6 "Riscaldamento e ventilazione", Novembre 2003, CTI-R03/3, in [www.cit2000.it](http://www.cit2000.it).

## Note

(\*) Decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 - Art. 3 - Comma 3

Sono escluse dall'applicazione del presente decreto le seguenti categorie di edifici:

- a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio;
- b) i fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali quando gli ambienti sono riscaldati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili;
- c) i fabbricati isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati).

*Il contributo degli autori al presente lavoro è da considerarsi paritetico sotto ogni aspetto.*