

Valutazione della sostenibilità delle tecnologie per l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili



Serenella Sala

GRISS, Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

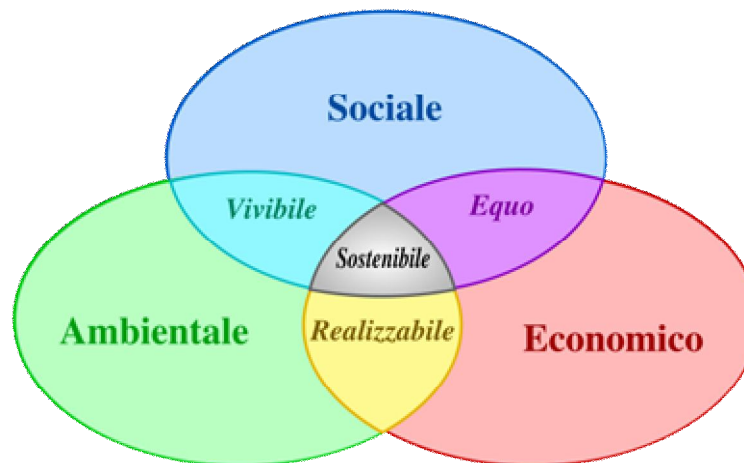
Università degli Studi di Milano Bicocca



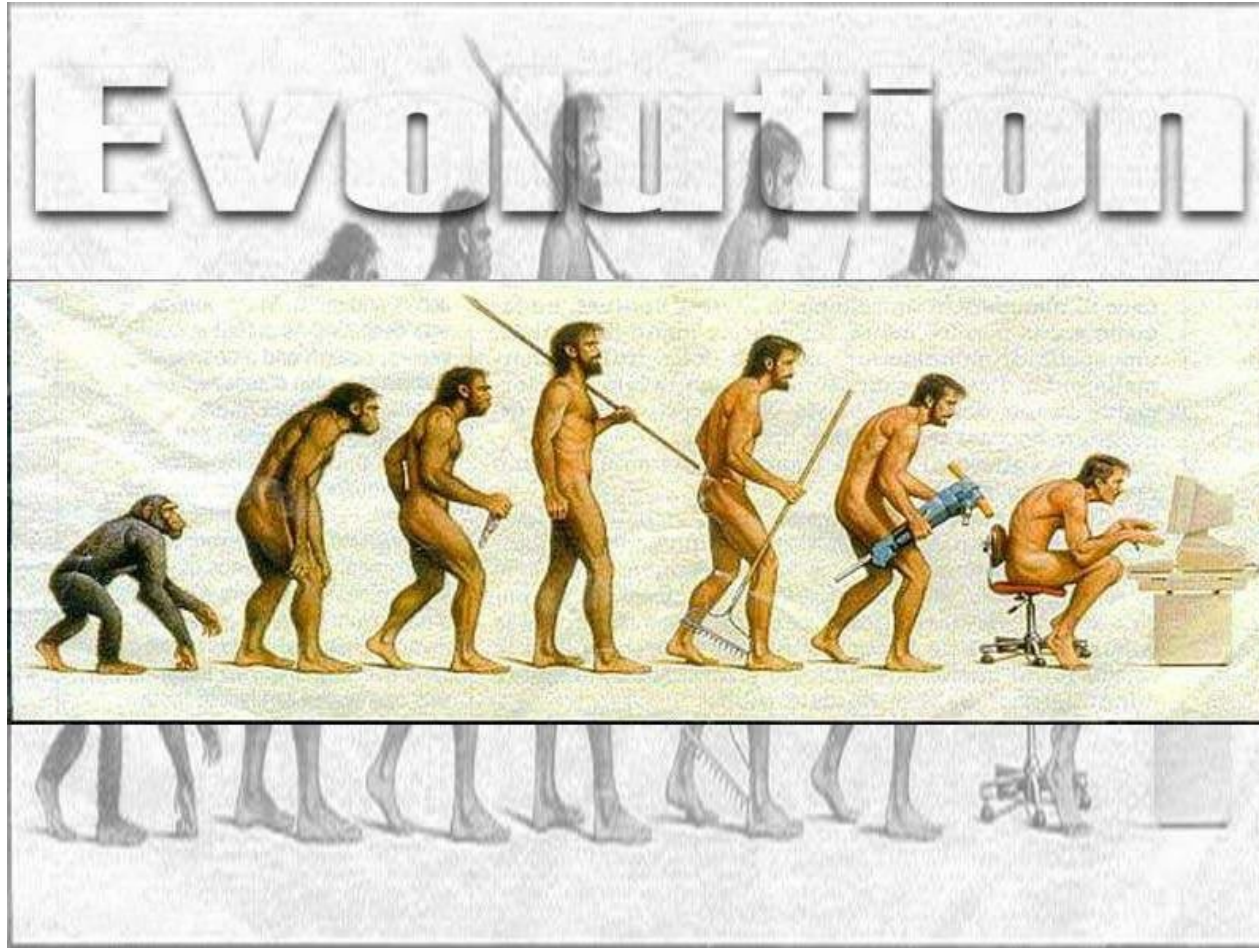


Il gruppo di ricerca sullo sviluppo sostenibile nasce dall'esigenza di promuovere attività di ricerca nell'ambito della sostenibilità dello sviluppo, con l'obiettivo di **potenziare l'integrazione tra aspetti ambientali, economici, sociali ed istituzionali.**

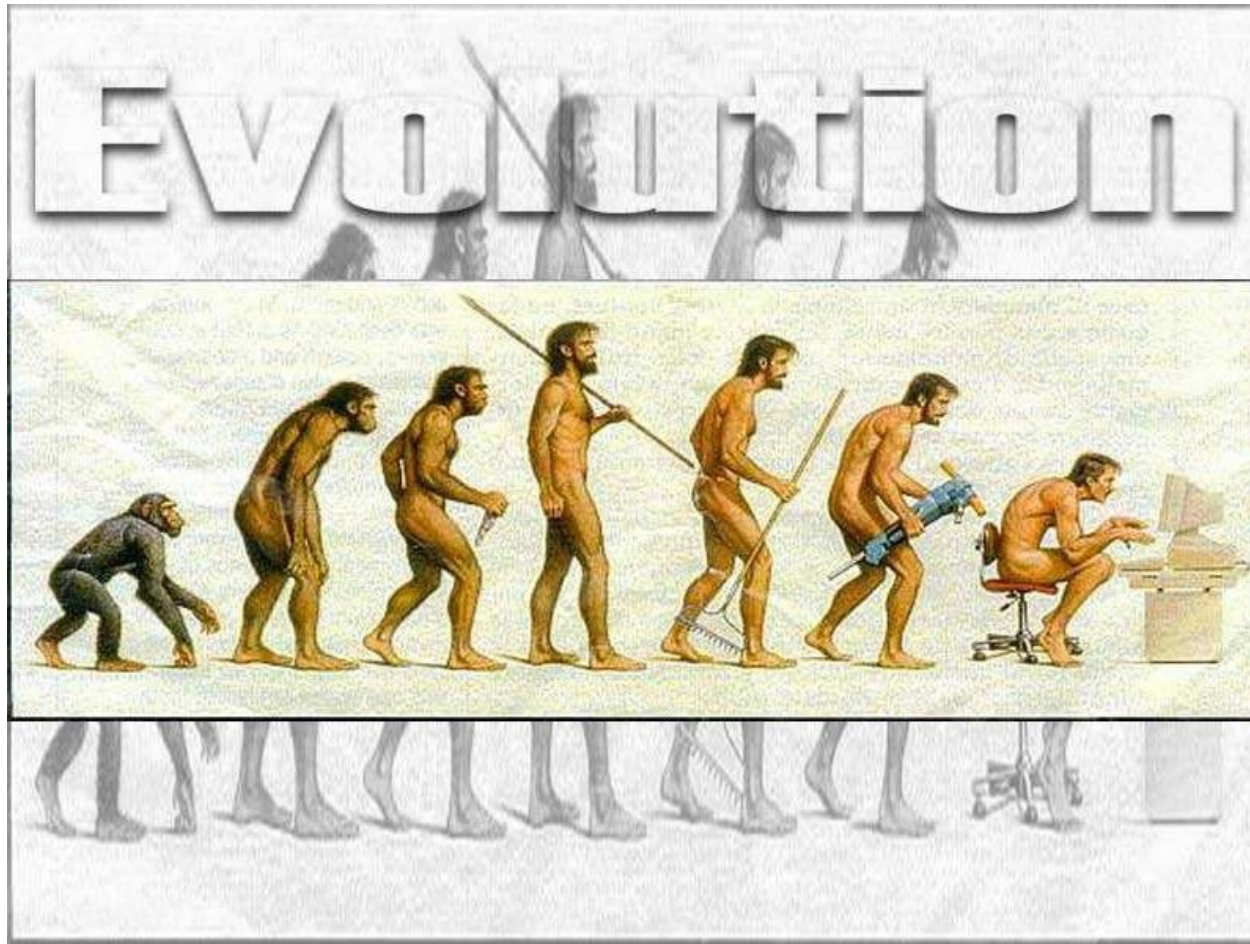
La sfida della sostenibilità è rappresentata dalla capacità di individuare e definire **nuovi modelli di sviluppo** in grado di conciliare le **esigenze economiche e sociali di cittadini, imprese e istituzioni** con **la tutela e la conservazione qualitativa, quantitativa e funzionale dell'ambiente.**



Evolution ?



R-Evolution ?



Dimensioni

UN DPSCD - le quattro dimensioni della sostenibilità:

• **sostenibilità economica** come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione;

• **sostenibilità sociale**, come capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite (per classi e genere);

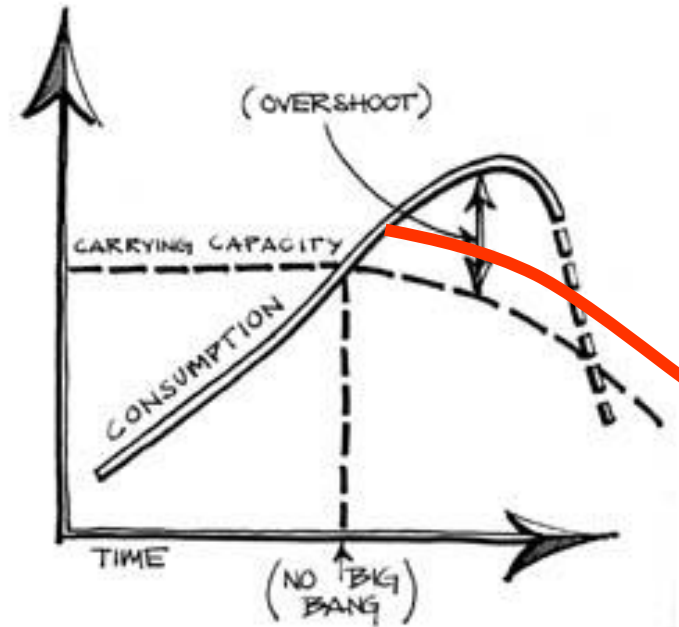
• **sostenibilità ambientale**, come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali;

• **sostenibilità istituzionale**, come capacità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione, giustizia.

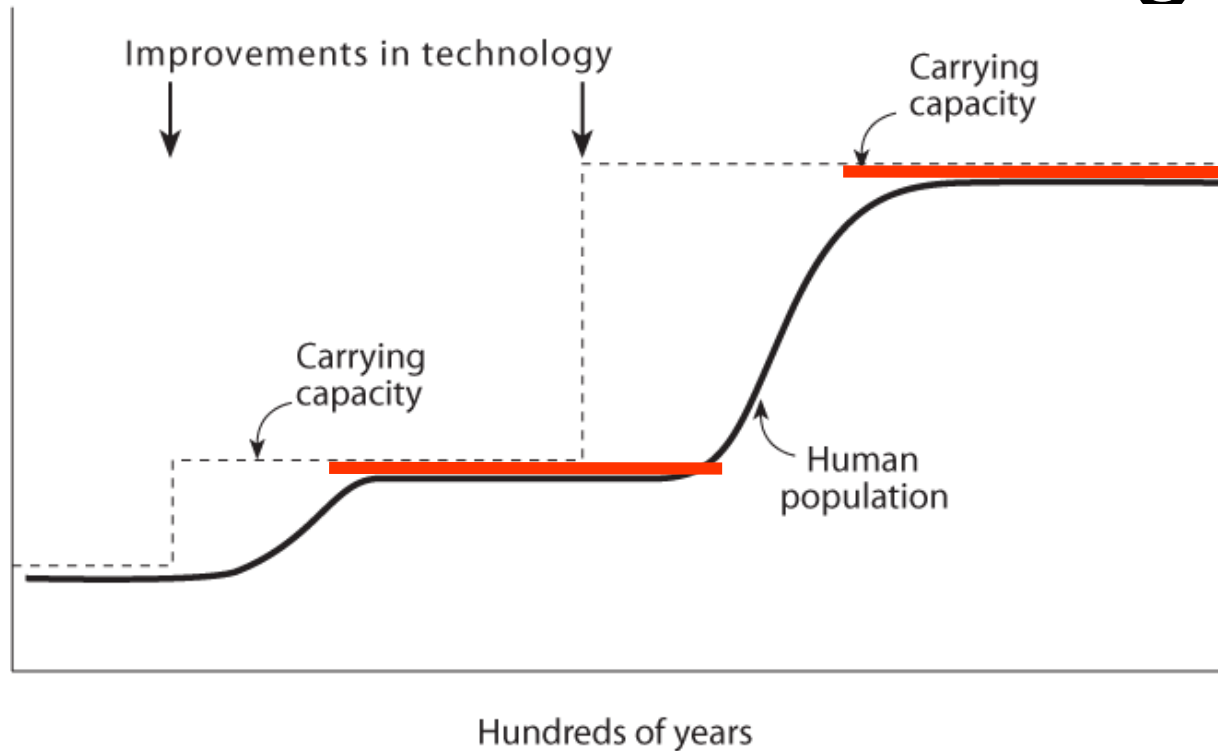
• relazione tra sostenibilità e tecnologia?

UN DPSCD: United Nation Department of Policy Coordination and Sustainable Development

La capacità di carico degli ecosistemi ?



Il ruolo della tecnologia ?



CAMBIAMO IL MONDO PIU' VELOCEMENTE DI QUANTO NON LO COMPRENDIAMO

Vitousek. Human domination on Earth Ecosystems

Nonostante la velocità di processamento dell'informazione sia aumentata esponenzialmente...i nostri comportamenti non sono cambiati con la stessa intensità

Costo di trattamento dell'informazione nei paesi dell'OCSE (costo in \$ americani nel 2005 per milione di operazioni)

Anno	\$
1890	$1.9 * 10^4$
1900	$8.2 * 10^3$
1910	$3.8 * 10^3$
1930	$2.9 * 10^3$
1940	$1.6 * 10^3$
1950	$3.1 * 10^1$
1960	1.5
1970	0.4
1980	$3 * 10^{-3}$
1990	$9.3 * 10^{-5}$
2000	$7.3 * 10^{-8}$

Protocollo di Kyoto

impone all'Italia di ridurre le proprie emissioni di gas ad effetto serra del **6,5%** rispetto ai livelli del **1990**

Direttiva ETS

Politica 20 20 20 richiede all'Italia

- di ridurre le proprie emissioni di gas serra al 2020 del **13%** rispetto ai livelli del 2005
- di raggiungere entro il 2020 una quota di produzione di energia da fonti rinnovabili pari ad almeno il **17%** dell'energia consumata
- 20 %** di incremento dell'efficienza energetica



CO₂ EMISSIONS

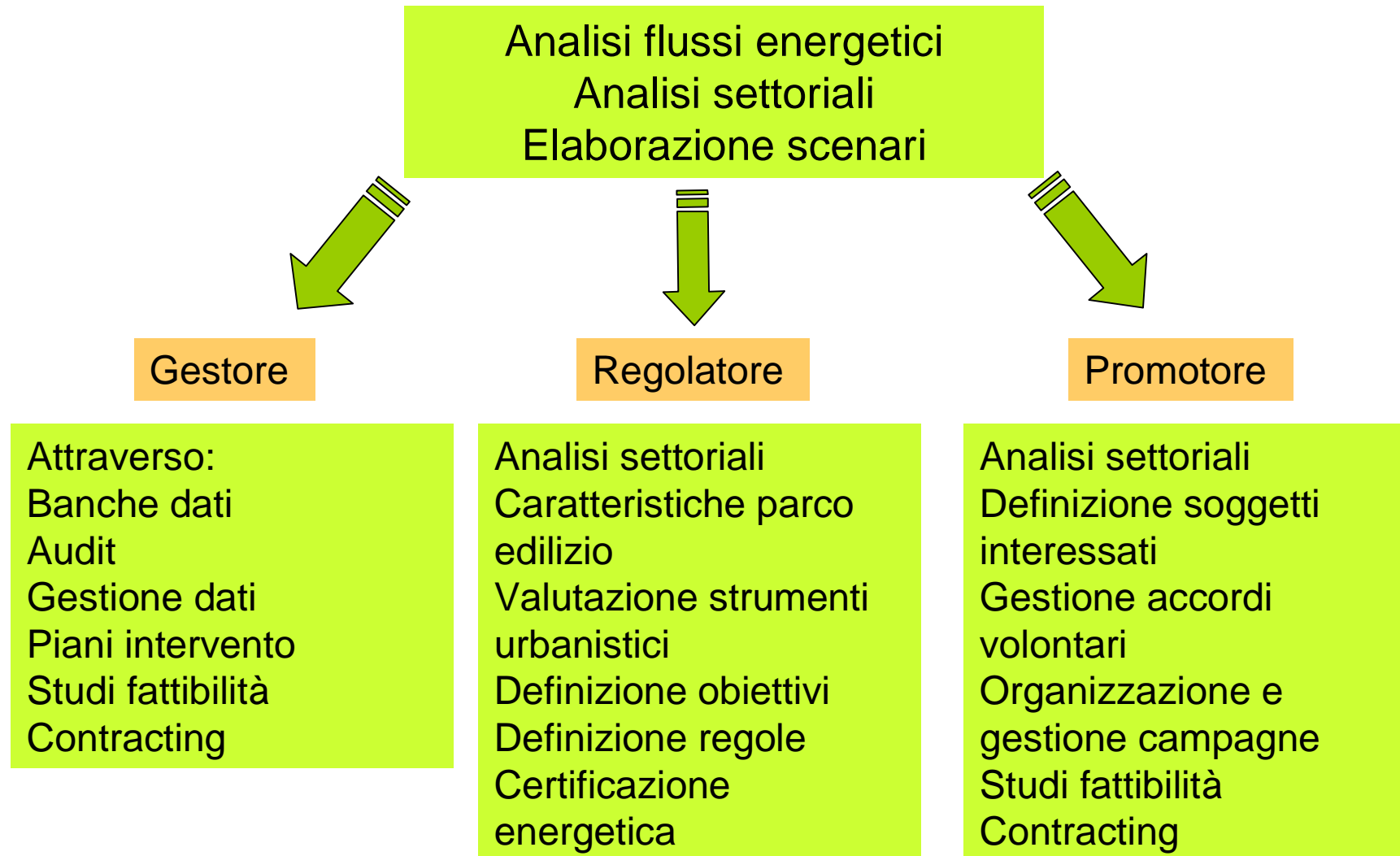
Are the European member states meeting their Kyoto 2012 carbon dioxide(CO₂) emission targets?

Countries in the *green* do well and emit less than their 2012 target. The countries in the *red* emit more than their Kyoto target.

Figures are in Megaton (Mt CO₂-eq).

EU MEMBER STATE	2003	2004	2005	2006	2007	KYOTO TARGET 2012	% UNDER KYOTO TARGET
LATVIA	10,7	10,7	10,9	11,7	12,1	23,3	48,07 %
ESTONIA	21,2	21,2	20,7	19,2	22,0	40	45,00 %
LITHUANIA	16,7	21,1	22,6	22,8	24,7	44,1	43,99 %
ROMANIA	NO DATA	160,1	153,7	153,9	152,3	259,9	41,40 %
BULGARIA	NO DATA	68,9	69,8	71,5	75,7	127,3	40,53 %
HUNGARY	83,3	79,5	80,5	78,8	75,9	114,9	33,94 %
SLOVAKIA	51,1	49,5	48,7	49,0	47,0	67,2	30,06 %
POLAND	382,5	396,7	399	399,3	398,9	551,7	27,70 %
CZECH REPUBLIC	147,5	147,1	145,6	149,1	150,8	180,6	16,50 %
SWEDEN	70,9	69,7	67	66,9	65,4	75,2	13,03 %
UNITED KINGDOM	658	660,4	657,4	647,9	636,7	678,3	6,13 %
FRANCE	560,9	556,1	553,4	541,7	531,1	564	5,83 %
GREECE	137,2	137,6	139,2	128,1	131,9	139,6	5,52 %
BELGIUM	147,6	147,6	143,8	136,6	131,3	135,9	3,38 %
GERMANY	1024,4	1025	1001,5	980,0	956,1	972,9	1,73 %
							% OVER KYOTO TARGET
NETHERLANDS	215,4	218,4	212,1	208,5	207,5	200,4	-3,54 %
PORTUGAL	83,7	84,6	85,5	84,7	81,8	77,4	-5,68 %
IRELAND	68,4	68,6	69,9	69,7	69,2	63	-9,84 %
FINLAND	85,4	81,2	69,3	79,9	78,3	71,1	-10,13 %
SLOVENIA	19,7	19,9	20,3	20,5	20,7	18,6	-11,29 %
ITALY	577,3	580,5	582,2	563,0	552,8	485,7	-13,82 %
DENMARK	73,6	68,2	63,9	71,0	66,6	54,8	-21,53 %
AUSTRIA	92,5	91,2	93,3	91,6	88,0	68,7	-28,09 %
SPAIN	407,4	425,2	440,6	433,0	442,3	331,6	-33,38 %
LUXEMBOURG	11,3	12,8	12,7	13,3	12,9	9,1	-41,76 %
MALTA	3,1	3,2	3,4	2,9	3,0	NO TARGET	
CYPRUS	9,2	9,9	9,9	9,9	10,1	NO TARGET	

DIVERSI RUOLI NELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA



CO₂ e politiche locali

Sono in via di definizione diverse metodologie che si propongono come strumento conoscitivo e di supporto alle decisioni nella pianificazione strategica ed integrata a scala locale.

1. Stima dei fattori emissivi e delle emissioni a scala locale e definizione dell'obiettivo di riduzione
2. Analisi delle azioni intraprese e valutazione del relativo contributo alla riduzione della CO₂ a scala locale
3. Analisi dei possibili scenari futuri e individuazione di strumenti di supporto alle decisioni

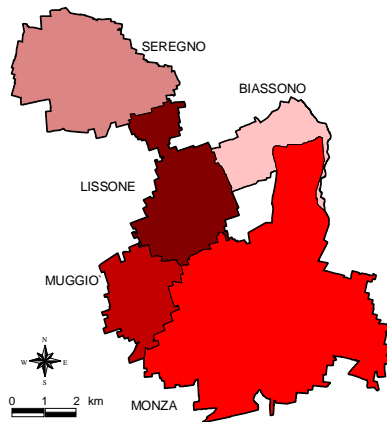


PIANI D'AZIONE PER L'ENERGIA "SOSTENIBILE"

Bilancio emissioni – assorbimento a scala locale

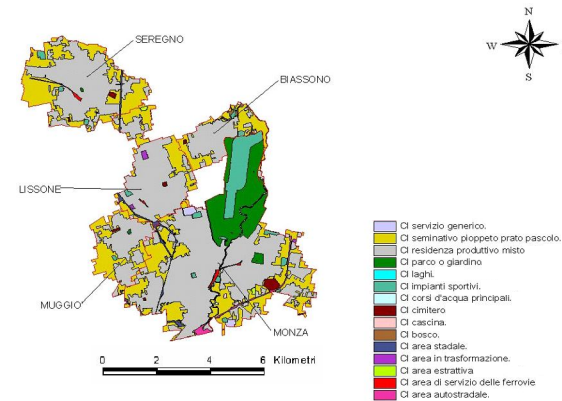
Emissioni: Da 1000 a 1500 tonn/ha/anno

Assorbimento: in base agli usi del suolo

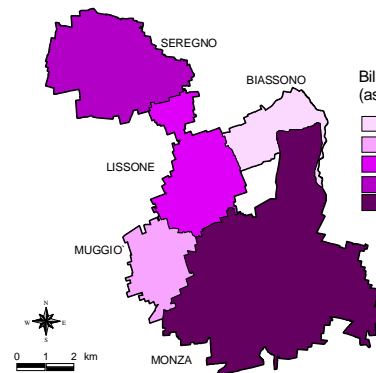


Emissioni di CO2 in ton/ha anno

Biassono:	1078,07
Seregno:	1255,06
Monza:	1486,95
Muggio:	1588,24
Lissone:	1649,31



- servizio generico.
- seminativo, pappeto prato pascolo.
- residenza produttivo misto
- parco o giardino
- laghi.
- impianti sportivi.
- corsi d'acqua principali.
- cimitero.
- cascina.
- bosco.
- area stadale.
- area in trasformazione.
- area estrattiva
- area di servizio delle ferrovie
- area autostradale.



Bilanci della CO2 in ton/anno (assorbimenti - emissioni)

Biassono:	-30363,47
Muggio:	-80984,57
Lissone:	-142961,50
Seregno:	-149951,64 / -149951,25
Monza:	-451075,47

CO₂ emessa dai 5 comuni
950.000 tonn/anno

CO₂ assorbita dai 5 comuni
3800 tonn/anno

Pennati S, Castellani V., Sala S., 2009. **CO2 budget estimation and mapping at local scale.** In: Sustainable Development and Planning IV. Eds :C.A. Brebbia, M. Neophytu, E. Beriatos, I. Ioannu, A.G. Kungolos,(Editors) Wit Press, p 21-30 2 Volume Set , 2009.

STIMA DELLE EMISSIONI DI CO₂

EMISSIONI DIRETTE: prodotte dal territorio locale e contabilizzate attraverso appositi catasti delle emissioni

+

EMISSIONI OMBRA: emissioni derivanti da consumi elettrici effettivamente realizzati nel territorio ma che ricadono come emissioni di CO₂ su un'altra area



OBIETTIVI DI RIDUZIONE

Technology Assessment

- **E' una procedura pianificata e sistematica finalizzata a**

- Analizzare lo stato dell'arte di una tecnologia e le sue potenzialità di sviluppo
- Stimare direttamente ed indirettamente ricadute tecniche, economiche, sociali, sulla salute umana e sull'ambiente di quella tecnologia e delle sue possibili alternative
- Sviluppare linee guida per lo sviluppo della tecnologia al fine di raggiungere specifici obiettivi e target, anche ambientali

- **In campo energetico, l'approccio è multidisciplinare e lo scopo è quello di:**

- Supportare differenti decisio maker (pubblici e privati) nel comprendere l'interazione tra strategie energetiche, obiettivi di riduzione delle emissioni e di aumento dell'efficienza e scelte tecnologiche



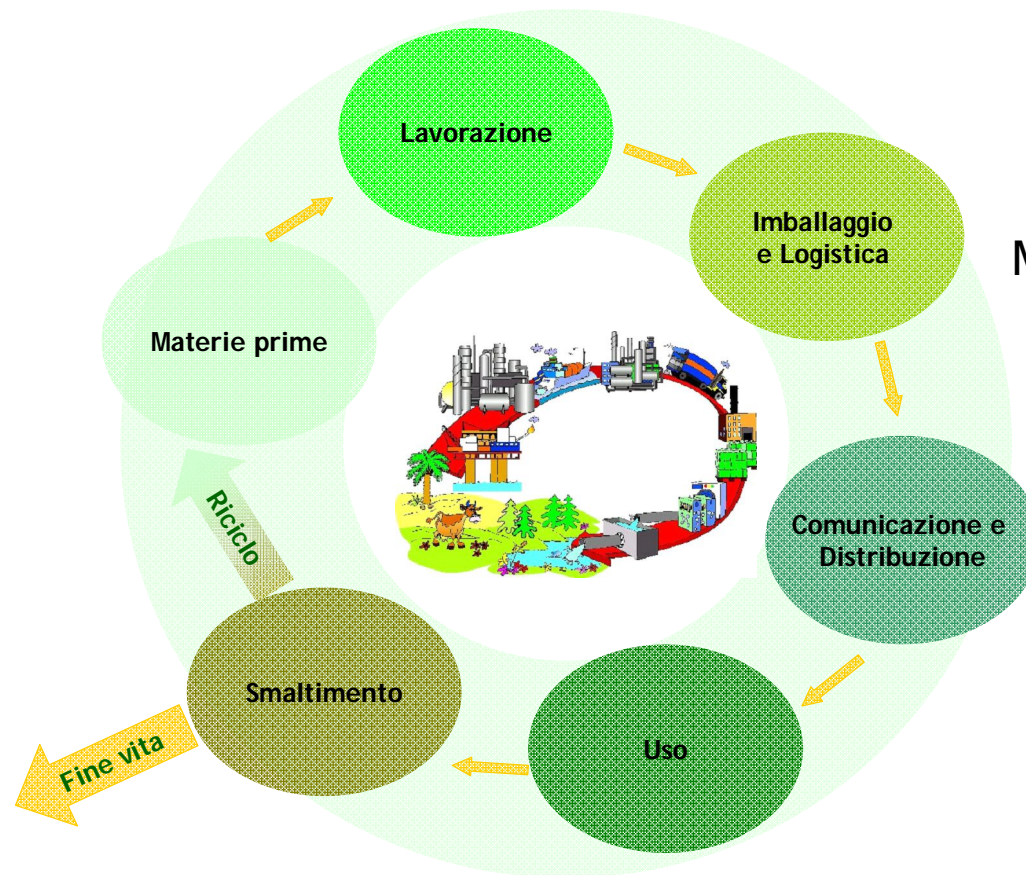
Sustainability technology assessment

- **Focus su aspetti ambientali/ economici/ sociali** ed istituzionali relativi all'introduzione e diffusione di una nuova tecnologia
- Applicazione di strumenti di **Life Cycle thinking** e di strumenti di supporto alle decisioni per l'individuazione di:
 - Soluzioni energeticamente più efficienti
 - Tecnologie che tengano conto della capacità di carico dei sistemi ambientali
 - Dimensionamento e localizzazione degli impianti finalizzati alla riduzione degli impatti ambientali

Importanza di prendere in considerazione : LIMITI DELLE RISORSE, TASSO DI CONSUMO DELLE RISORSE ED EFFETTI INDIRETTI

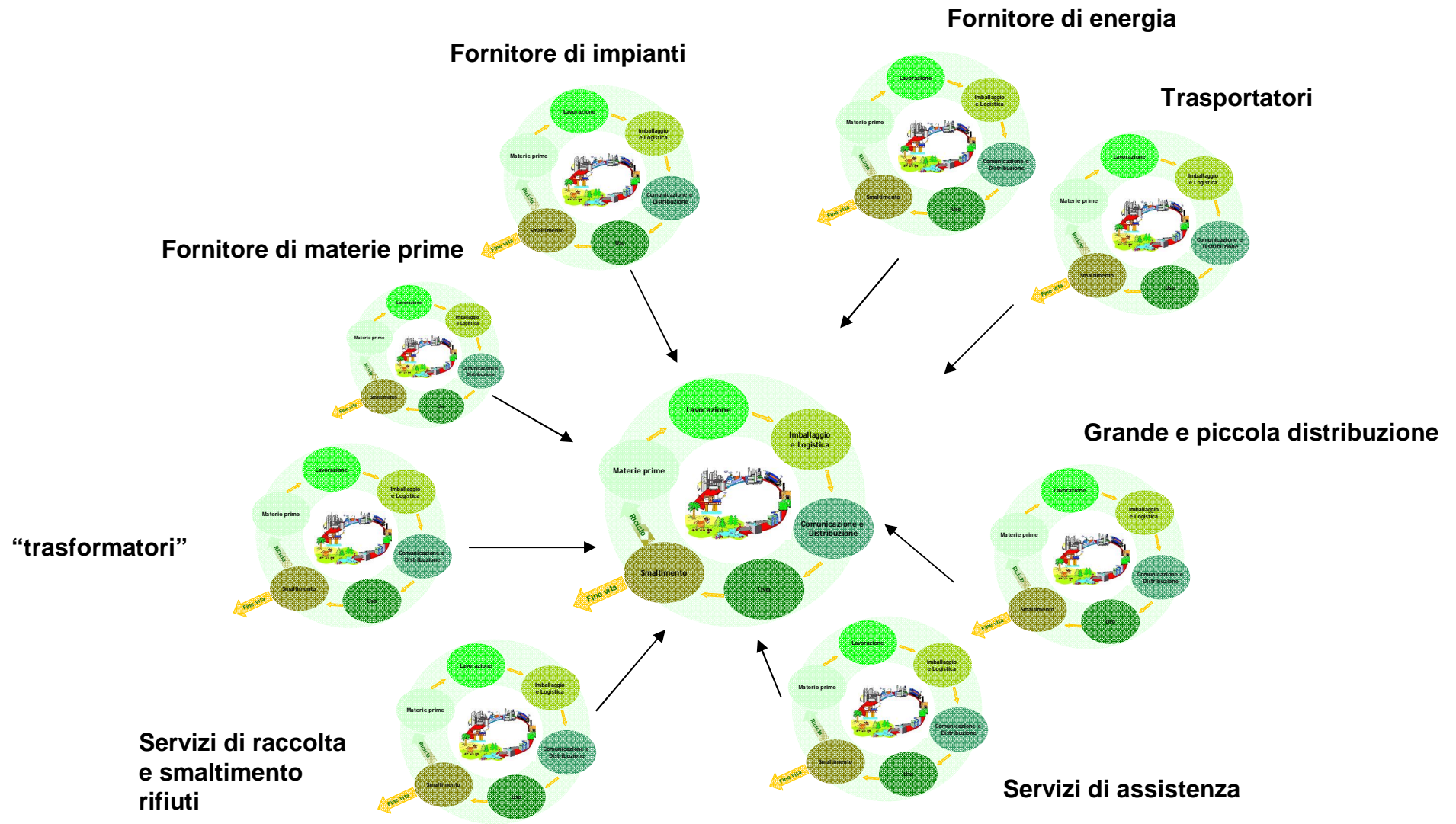


Focus sul ciclo di vita



Molte tecnologie definite “eco” o “sostenibili” presentano bilancio energetici/ di materia tutt’altro che “eco” o “sostenibili”

Eco-sistema delle imprese

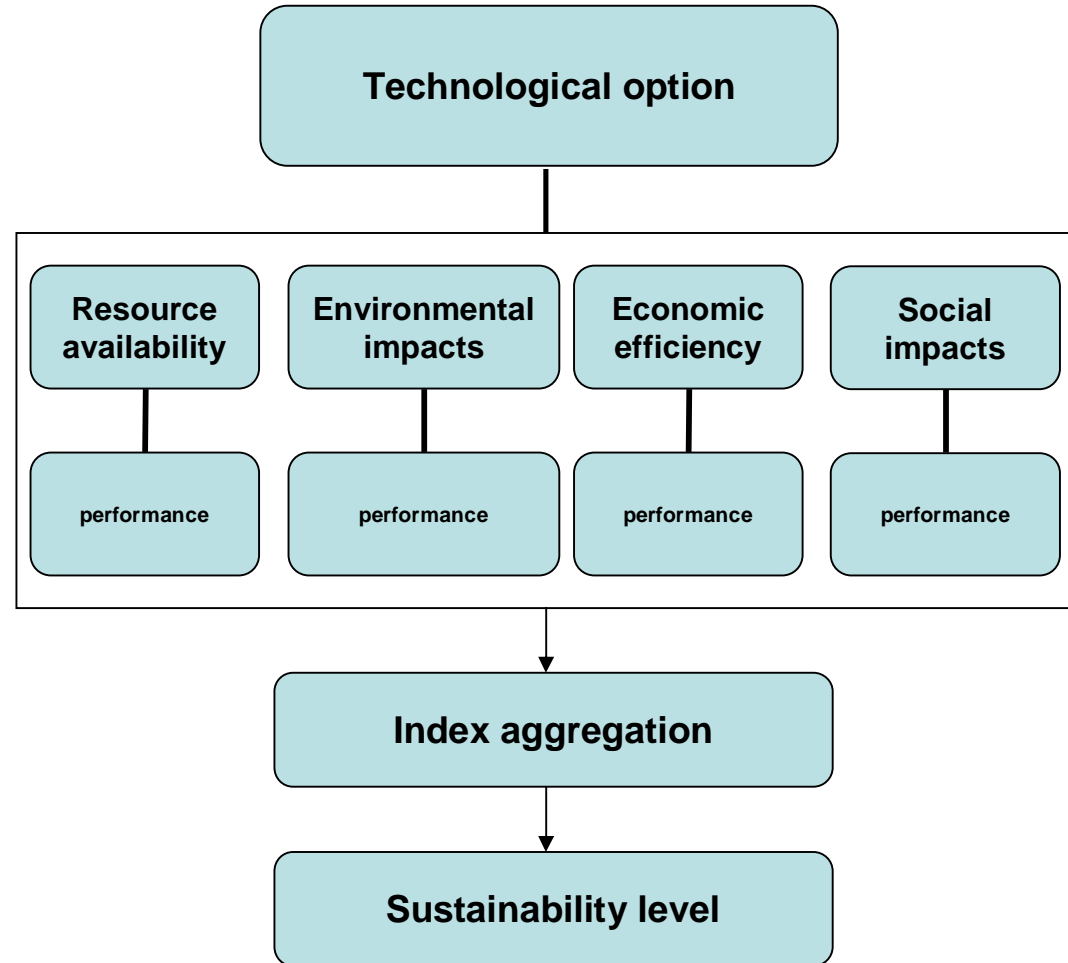




Ad oggi, il 4% delle esigenze energetiche EU è ottenuta dalle biomasse.

Gli scenario europei prevedono che tali valori

Raddoppino al 2010 (180Mtep) e triplichino al 2030 (210-250Mtep) al fine di raggiungere i target europei riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili.



Sustainability assessment di tecnologie di produzione energetica da biomasse

Impatti ambientali

(uso delle risorse, emissioni, produzione di rifiuti, uso di sostanze tossiche)

LCA

Studi di fattibilità

(disponibilità di risorse locali, limiti della tecnologia, usi del suolo richiesti)

Set of indicators

Sostenibilità economica

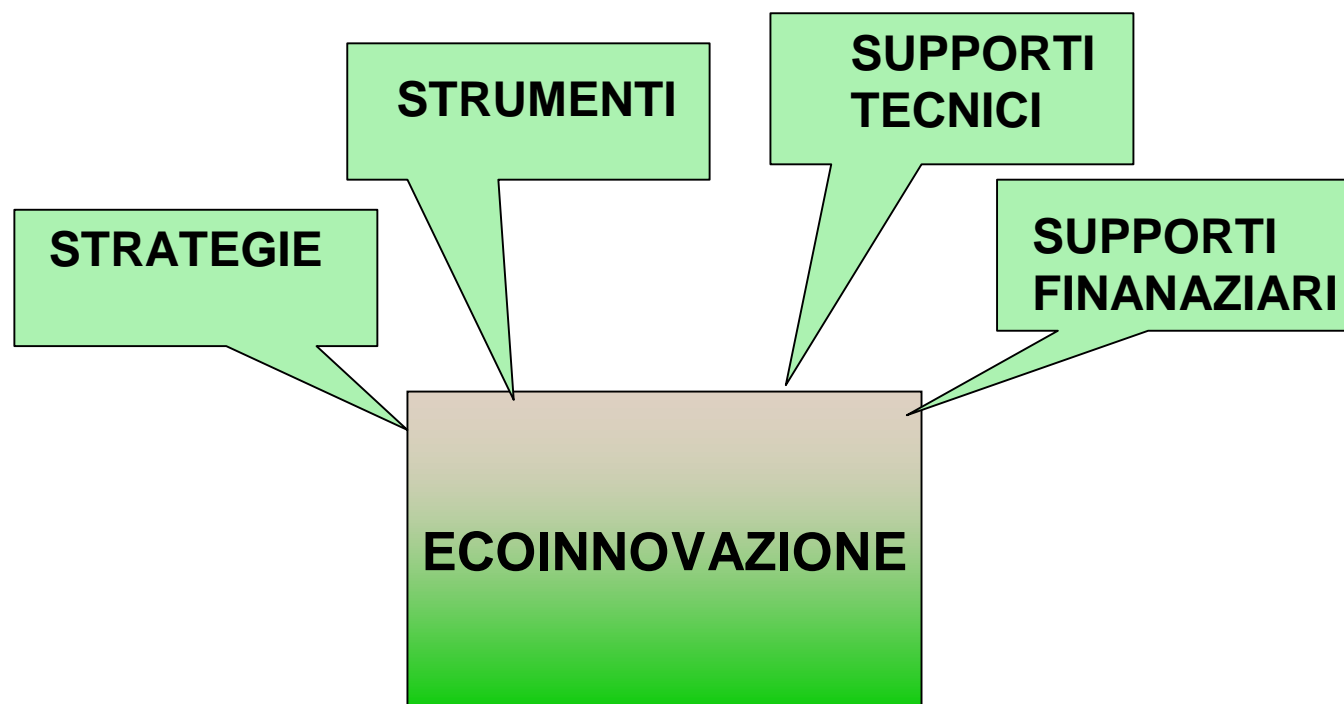
(costo di generazione energetica, costo della tecnologia, NPV ma anche ricadute economiche locali: posti di lavoro, filiere locali)

Social sustainability

(accettabilità sociale, rischi connessi alla produzione energetica)

ECOINNOVAZIONE

L'insieme di metodologie, strumenti, opzioni tecnologiche, organizzative e logistiche che permettono ad un'azienda di innovare i propri processi, prodotti e servizi riducendo il loro impatto sull'ambiente e favorendo lo sviluppo sostenibile



RACCOLTA DIFFERENZIATA VS FOTOVOLTAICO

La media nazionale di raccolta differenziata è il **25.8%**: il margine di riduzione delle emissioni è molto ampio



se si portasse la raccolta differenziata **dal 25,8 al 40 %** si eviterebbero emissioni di CO₂ (circa 1,1 t/anno per famiglia)



una famiglia media di 4 persone produce circa 2100 kg di rifiuti all'anno



pari a quelle risparmiate se la stessa famiglia installasse un impianto fotovoltaico di **2 kWp che produce 2200 kWh/anno**

Meli M., Sala S., 2009. Il contributo della raccolta differenziata al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ a scala locale. In: Atti di Ecomondo Key Energy, 2009





www.disat.unimib.it/griss



GRISS

Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio (Disat)
Università degli Studi di Milano Bicocca

Indicatori di sostenibilità



Applicazione di indicatori quali Impronta ecologica e Genuine Progress Indicator e sviluppo di indicatori tematici sintetici, a partire dal modello concettuale DPSIR, in particolare in relazione ad agricoltura e turismo.

Applicazione della Carrying capacity ai sistemi turistici.

Ecoinnovazione e trasferimento tecnologico



Sviluppo di strategie per la sostenibilità delle imprese, incentrate su il miglioramento delle performance ambientali di processi, prodotti e servizi. Procedure per etichettatura ecologica (Ecolabel, DAP etc), analisi del ciclo di vita di prodotti/servizi (LCA) anche in relazione alla promozione di tali prodotti e servizi nel circuito degli acquisti verdi pubblici e privati (GPP e GP).

Energia e ambiente



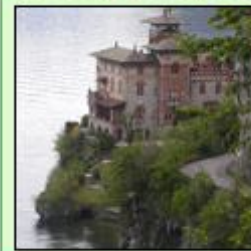
Valutazione della sostenibilità ambientale delle diverse opzioni tecnologiche per la produzione di energia. Supporto alla definizione di piani strategici per il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto.

Risk assessment per la biodiversità



Metodi e strumenti di risk assessment per la protezione di comunità biologiche e l'implementazione di progetti di tutela quantitativa, qualitativa, strutturale e funzionale degli ecosistemi.

Turismo sostenibile



Metodologie e strumenti per il turismo sostenibile e lo sviluppo locale. Applicazione della Carta Europea del turismo sostenibile nelle aree protette.

Pianificazione territoriale sostenibile



Supporto all'implementazione di politiche di sostenibilità negli Enti Locali, in relazione ad Agenda 21, agli obiettivi del Millennio, agli Aalborg Commitments e alle politiche per l'ambiente e la sostenibilità comunitarie. Realizzazione di report di sostenibilità.



Grazie per l'attenzione



GRISS – Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile
Università degli Studi di Milano – Bicocca
Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

serenella.sala@unimib.it

Torino
27/11/2009

