" Economia dell'Energia e dell'Ambiente."

a.a. 2019/120

Lezione 12

Smart Innovations&Solutions for sustainability

Roberto.Fazioli@unife.it

Dipartimento di Economia e Management,

Università di Ferrara

Linee d'azione strategicamente orientate a massimizzare la sostenibilità

Efficiency, Innovation & Smartness

- Ricerca della massima efficienza "di sistema", anche e soprattutto, con l'introduzione e l'interazione con le innovazioni ICT.
- Interconnessioni fra reti, fisiche e relazionali, così da massimizzare il coordinamento fra sistemi, sviluppo delle politiche ambientali nel core dell'Efficienza puntando alla massima innovazione: *liason* tra il "mondo *Smart*" e il mondo della sostenibilità;
- Mondo Smart & Sostenibilità hanno gli stessi obiettivi di fondo e la loro interconnessione è talmente forte che si può tranquillamente affermare che il metodo migliore per tendere a obiettivi di sviluppo sostenibile è senz'altro sviluppare in maniera sempre più ingente progetti di *Smart City* e di *Smart Grid*, in quanto la loro totale implementazione permetterebbe di raggiungere tutti quegli obiettivi sfidanti che le politiche di sviluppo sostenibile si pongono, dall'innovazione tecnologica al sostegno all'occupazione giovanile, dallo sviluppo della green *economy* alla crescita sostenibile per le generazioni future.

Minimizzare l'"Impronta Ambientale"

Definizione "istituzionale"dalla Commissione Europea (Product Environmental Footprint - PEF): "*L'impronta ambientale di un prodotto è una misura, fondata su una valutazione multi-criteri, delle prestazioni ambientali di un bene o di un servizio lungo tutto il suo "ciclo di vita"* ed è "*calcolata principalmente al fine di ridurre gli impatti ambientali di tale bene o servizio, considerando tutte le attività della "supply chain": dall'estrazione delle materie prime, attraverso la produzione e l'uso, fino alla gestione del fine-vita*".

Carbon Footprint → descrive l'impatto della società, intesa come la globalità delle azioni e delle scelte politiche, industriali, sociali sul cambiamento climatico nel corso del tempo misuato in termini di emissioni di CO2.

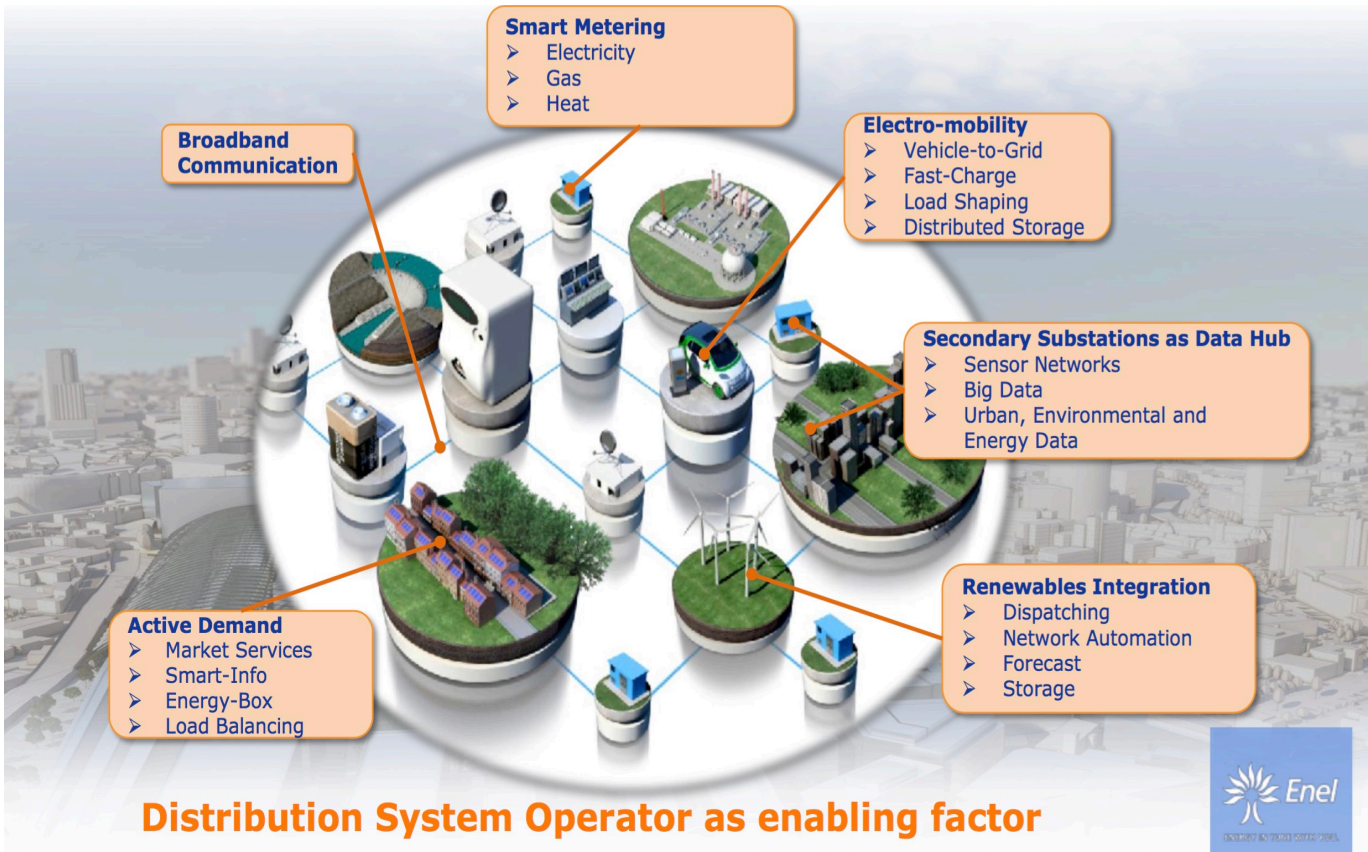
Approccio dell'Impronta Ambientale : metodologia di valenza inizialmente tecnica, poi vieppiù qualitativa. Oggi è un indicatore di politica ambientale in cima alle agende di molti Paesi Membri dell'Unione e della stessa Commissione Europea!!!!

Green Building

- *"Green building" o "Sustainable building"*
- La sostenibilità dell'edificio è misurata sulla base delle prestazioni energetiche.
- *Green building* → sostenibilità ambientale nel costruendo, minimizzare l'uso delle risorse, non solo energetiche.
- Applicazione di una filosofia progettuale che arriva a considerare l'edificio nel suo intero ciclo di vita, senza trascurare nemmeno la sua demolizione. Dal punto di vista energetico gli "edifici sostenibili" acquisiscono tutti gli elementi già presenti negli edifici ad alte prestazioni energetiche descritti.

EU “green” guidelines and directives

- *Tightening **energy efficiency** targets*
- *Growing **distributed generation***
- ***Increased complexity** in grid management and obligation of ensuring the security of supply*
- ***New trends fostering the electricity vector**, convergence of infrastructures (e.g. optical fiber, multi- service metering) and new services for energy retailers and customers*
- ***Bidirectional communication** with customers*
- *Possible long-term penetration of **electric vehicle and distributed storage***



Lezione 12

Parte 1: le strategie di Innovazione Tecnologica Smart. I progetti delle Smart City

Una città sostenibile e intelligente è sia un luogo in cui vivere sia un'area economica che fornisce uno sviluppo sostenibile attraverso l'implementazione sistematica di tecnologie, materiali e servizi innovativi. Ciò comprende i processi di produzione, i servizi e le tecnologie, nonché le infrastrutture che, grazie alle nuove tecnologie "intelligenti" di informazione e comunicazione, diventano vitali solo perché integrate, collegate in rete e si sostengono a vicenda.

In Europa è emersa la propensione a investire in ***networking projects***, coinvolgenti ambiti più intangibili, per due ragioni principali:

1.lo sviluppo sociale e urbanistico completamente differente dalle città asiatiche, che porta a dover anche riqualificare l'esistente in termini di edilizia, infrastrutture di trasporto e di energia, patrimonio pubblico;

2.gli stringenti vincoli di spesa che rendono meno percorribili gli investimenti in grandi progetti infrastrutturali, con il conseguente impiego delle risorse disponibili su ambiti più intangibili che possano alimentare il motore dello sviluppo.

Nel Mondo, in Europa, in Italia, le ***Smart City*** non saranno megalopoli costruite da zero o aventi un aspetto completamente differente da come oggi le conosciamo, ma piuttosto città in grado di funzionare meglio grazie a un utilizzo consapevole della tecnologia e dell'informazione da essa generata. L'idea di città futuribili e completamente *greenfield* è quindi ormai superata e la Smart City si con gura come un'opportunità, in un contesto *brownfield*, per riqualificare i centri urbani, efficientare a livello energetico, promuovere l'innovazione sociale e rimettere al centro il cittadino. Tutto questo richiede comunque investimenti, non solo di natura tecnologica, che la sola finanza pubblica non è in grado di sostenere nei Paesi europei. Anche in Italia, infatti, dal 2009 in poi, si è assistito a una costante riduzione della spesa della PA per investimenti pubblici, con i valori più negativi fatti registrare dagli Enti Locali.

La ***Smart City*** può rappresentare un punto focale di coordinamento di diverse strategie di settore scientifico, tecnologico o industriale, finalizzato a restituire coerenza e sistemicità all'articolato e spesso confuso sistema di politiche nazionali per la ricerca e l'innovazione, utilizzando come unità elementare di azione, non un settore industriale o scienti co, ma un perimetro applicativo di problemi legati alle grandi sfide economiche e sociali dei nostri tempi. Il tema può inoltre costituire una piattaforma di integrazione sia tra le politiche di diversi Ministeri sia tra i diversi livelli della Pubblica Amministrazione, contribuendo alla semplificazione e al coordinamento della governo degli strumenti di sostegno all'innovazione.

La Smart City è una proiezione astratta di comunità del futuro, un perimetro applicativo e concettuale definito da un insieme di bisogni che trovano risposte in tecnologie, servizi e applicazioni riconducibili a domini diversi: *smart building*, *inclusion*, energy, *environment*, *government, living, mobility, education, health*, e molto altro ancora. Tali tecnologie, servizi ed applicazioni non costituiscono di per sé né singolarmente né collettivamente una Smart City, se non vengono integrate in una piattaforma che assicuri interoperabilità e coordinamento, ma soprattutto la definizione di appropriati strumenti di *governance* e finanziamento, elementi essenziali alla realizzazione della visione politica e sociale costitutiva della Smart City.

La Smart City è quindi in primo luogo una collezione di problemi rilevanti da affrontare e di idee per risolverli, un insieme di modelli di inclusione, di regole di ingaggio tra sistema pubblico e privato, di nuova strumentazione finanziaria, di innovazione nella Pubblica Amministrazione, di procedure di *procurement*, di azioni di semplificazione e trasparenza, di regolamentazione, su cui la Pubblica Amministrazione sappia formulare promesse credibili nel medio periodo.

Obiettivo "*Smart*, Safe & *Efficient* Solutions/Cities"

1. *Percezione del bisogno di sicurezza;*
2. *trasformazione del bisogno in domanda di sicurezza*
3. *costruzione di una risposta tecnologica e organizzativa che renda sostenibile, a livello sociale e psicologico, la vita collettiva nelle città*

Orientamento delle *Policies*

- *…. Di chi?*
- *…. Con quali strategie?*
- *…. Con quali mezzi?*

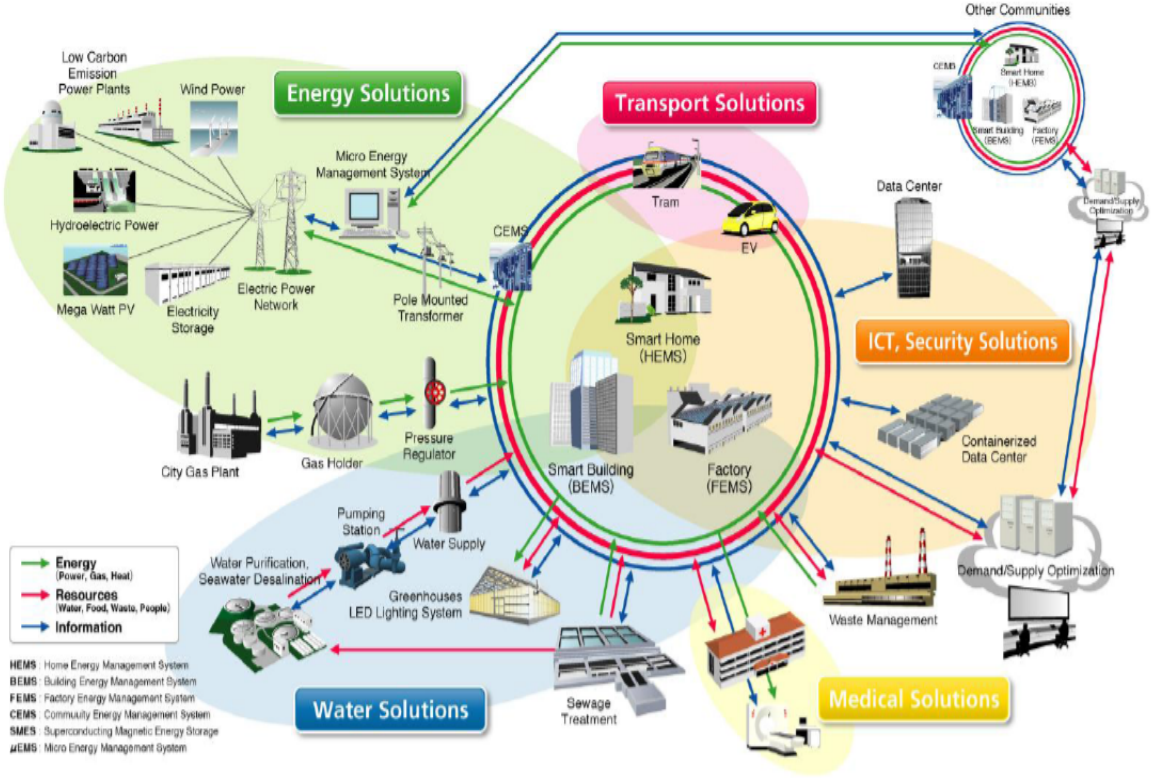
Minimizzazione sostenibile dell'uso delle risorse scarse

L'intelligenza applicata, funzionale, ovvero la capacità di discernimento, di estrapolazione e di ricostruzione funzionale, di orientamento della massa entropica dei dati nell'alveo di un ordine strategico: l'estrazione del valore dall'informazione, dal "dato formato"

1.Raccolta Dati
2.Analisi "di Mercato" (esistente o "da costruirsi")
3.Demand Side Management

Si ipotizza che il 70% della popolazione mondiale vivrà in città entro il 2050. Poiché le città hanno più opportunità di istruzione e lavoro da offrire, si ipotizza che le popolazioni delle città, specialmente nelle economie emergenti, raggiungeranno i 4 miliardi entro il 2030. Di conseguenza, il consumo di risorse e servizi nelle città crescerà in modo massiccio. Per far fronte a questa crescita, c'è bisogno di innovazione nella gestione delle risorse delle città. Pertanto, l'urbanizzazione sostenibile è diventata una preoccupazione fondamentale per le società in termini di efficienza ambientale e impiego intelligente delle risorse. Pertanto, viene promossa la nozione di "città tecnologicamente interconnessa" o ***Internet of Things*** (IoT) che utilizza i ***Big Data*** per raggiungere l'efficienza e l'intelligence nella gestione delle risorse delle città. Le società stanno diventando sempre più orientate al raggiungimento della sostenibilità e al miglioramento della qualità della vita con l'uso della ***Information and Communication Technology*** (ICT). Quindi, viene proposto il concetto di "città sostenibile intelligente" per garantire che la "sostenibilità" non venga trascurata a spese della fantasia delle TIC.

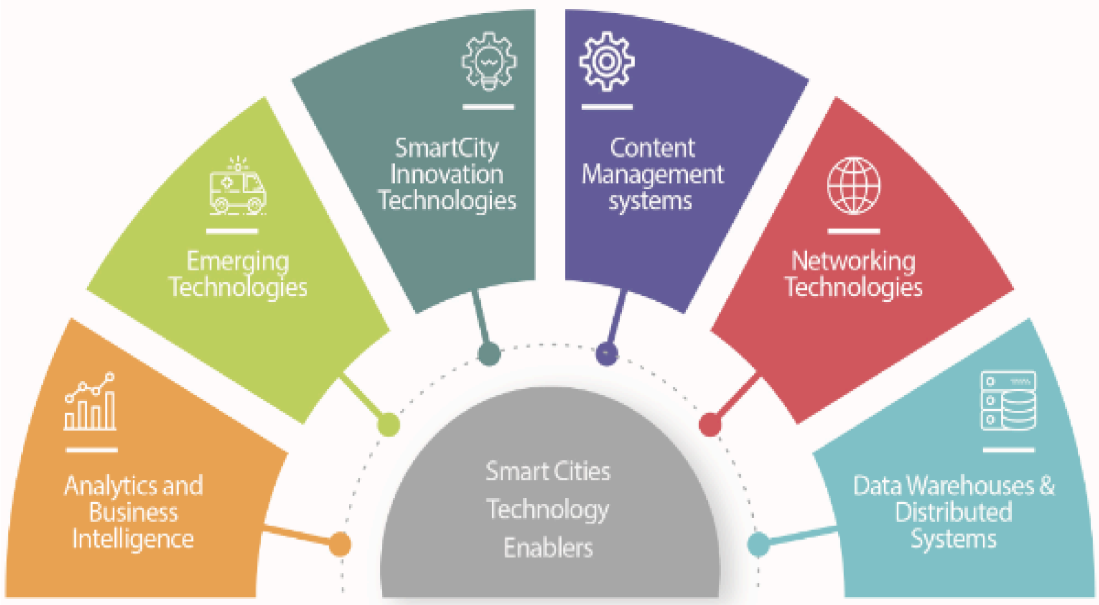
Poiché la maggior parte della popolazione mondiale vivrà nelle città entro il 2050, è diventata una necessità per le società costruire città in grado di soddisfare le esigenze delle generazioni attuali e future in modo intelligente. Ci sono state iniziative verso città intelligenti / sostenibili che hanno avuto successo e altre hanno fallito. Essere sostenibili e intelligenti era stato usato in modo abbastanza confuso.



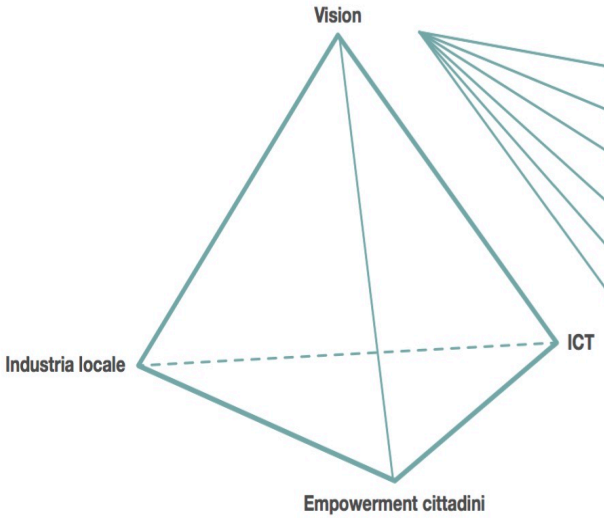
Smart City è un'applicazione della nozione di Internet of Things (IoT). La crescita incessante della popolazione e l'urbanizzazione hanno intensificato modi innovativi per gestire l'urbanizzazione con un impatto minimo sull'ambiente, sugli stili di vita dei cittadini e sulla *governance*. L'integrazione iniziale della tecnologia di comunicazione delle informazioni (TIC) nelle operazioni cittadine ha promosso concetti di telicità, città dell'informazione e città digitale. Successivamente, la concezione dell'IoT ha fondato le città intelligenti, che supportano le operazioni della città in modo intelligente con una minima interazione umana. La città intelligente è emersa come una soluzione per affrontare le sfide che si presentano con una crescita esponenziale dell'urbanizzazione e della popolazione.

La sostenibilità è uno stimolo potente per un cambiamento positivo nel nostro mondo; uno che sta guidando la trasformazione, l'innovazione e il miglioramento in tutti gli aspetti della società. Non più limitato alla conservazione delle risorse naturali, la sostenibilità ora comprende una vasta gamma di sfide, tra cui la crescita urbana, i trasporti, le nostre impronte di carbonio e persino l'equilibrio tra lavoro e vita privata. Poiché la popolazione mondiale dovrebbe aumentare di circa il 33 percento prima del 2050 e con quasi il 70 percento delle persone che vivono in ambienti urbani, la sostenibilità è diventata un punto focale per le città lungimiranti. Insieme, ***l'Internet of Things*** e le tecnologie ***smart city*** sono una delle chiavi del successo in questo campo. In effetti, molti studi prevedono che entro il 2020, la metà di tutti gli obiettivi delle città intelligenti sarà focalizzata sui cambiamenti climatici, la resilienza e la sostenibilità. Con un tasso di crescita previsto di oltre il 19% ogni anno, si prevede che il mercato globale delle città intelligenti raggiungerà i 3,6 trilioni di dollari entro il 2025, rispetto ai 773 miliardi di dollari nel 2016. Le imprese e i comuni innovativi vedono il potenziale e stanno lavorando insieme su programmi che illuminano cosa possono fare le città intelligenti per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità globale.

Le città intelligenti sono costruite su strutture complesse e intelligenti di reti digitali onnipresenti, che collegano cittadini, governi e oggetti che contemporaneamente inviano e ricevono dati. Le applicazioni software basate su *cloud* ricevono, gestiscono e analizzano questi dati e li trasformano in informazioni in tempo reale che, in definitiva, aiuteranno a migliorare il nostro modo di lavorare, viaggiare e vivere. In una città intelligente, ad esempio, le soluzioni intelligenti di immondizia stanno ridefinendo e ottimizzando la gestione dei rifiuti. La Banca mondiale stima che entro il 2025 il costo globale della gestione delle nostre raccolte di discariche raggiungerà i 375 miliardi di dollari, un costo insostenibile a lungo termine. I bidoni della spazzatura intelligenti, autoalimentati con tecnologia solare, hanno la capacità di comunicare quando sono pieni in tempo reale, evitando traboccamenti ed eliminando inutili prelievi programmati che risparmieranno tempo, carburante e usura sulle strade. Utilizzando i sensori integrati, i gestori delle città possono monitorare i flussi di traffico, i livelli di rumore, la qualità dell'aria, il consumo di energia e i modelli di viaggio in tempo reale. Queste intuizioni consentono alle imprese, ai cittadini e al governo di rivedere e apportare rapidamente modifiche per migliorare i servizi e le strutture della città. L'installazione è stata progettata per affrontare le sfide della crescita urbana e raggiungere nuovi standard di sostenibilità.



Sebbene questi progetti possano apparire frammentari o isolati, non è difficile immaginare un futuro in cui ogni città e città abbiano sensori **IoT** simili incorporati nella sua infrastruttura al fine di ridurre le impronte ambientali dei cittadini e migliorare il modo in cui viviamo. Ma come qualsiasi mercato in crescita, la scalabilità è sempre un problema. Al fine di espandere questi progetti per avere un impatto a livello cittadino, nazionale o persino globale, sia i governi che le imprese devono superare ostacoli significativi al successo. In Cina, ad esempio, il governo prevede di costruire 100 nuove città intelligenti a partire dal 2020, concentrandosi sull'innovazione e sull'infrastruttura ad alta intensità di informazione. Ma la mancanza di investimenti nelle infrastrutture o la fiducia nella sicurezza sono spesso citate come sostenitori di iniziative audaci come questa. Ciò è spesso dovuto al fatto che ai decisori non vengono promesse sostanziali sul ROI.



Tassonomia degli ambiti di applicazione per una Smart City

Mobility & Transport
- City Logistics
- Mobility Services
- Infomobility

Economy and People
- Business & Entrepreneurship
- ICT Diffusion
- Human Capital

Buildings
- Building Management Systems
- Home Energy Management
- Smart Appliances

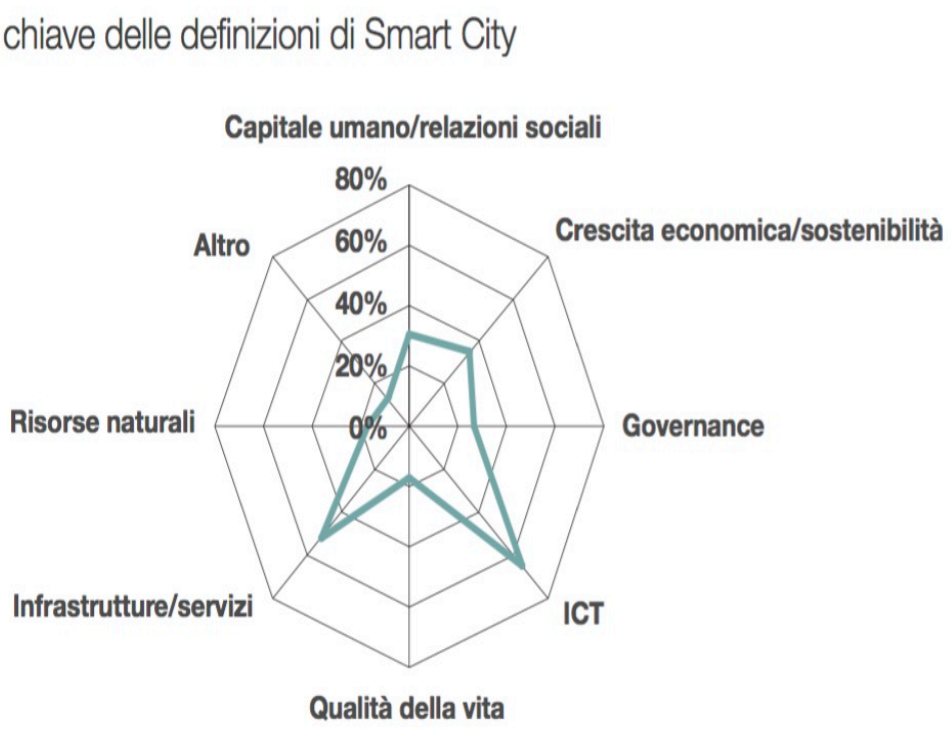
Environment
- Water Management
- Waste Management
- Pollution Control

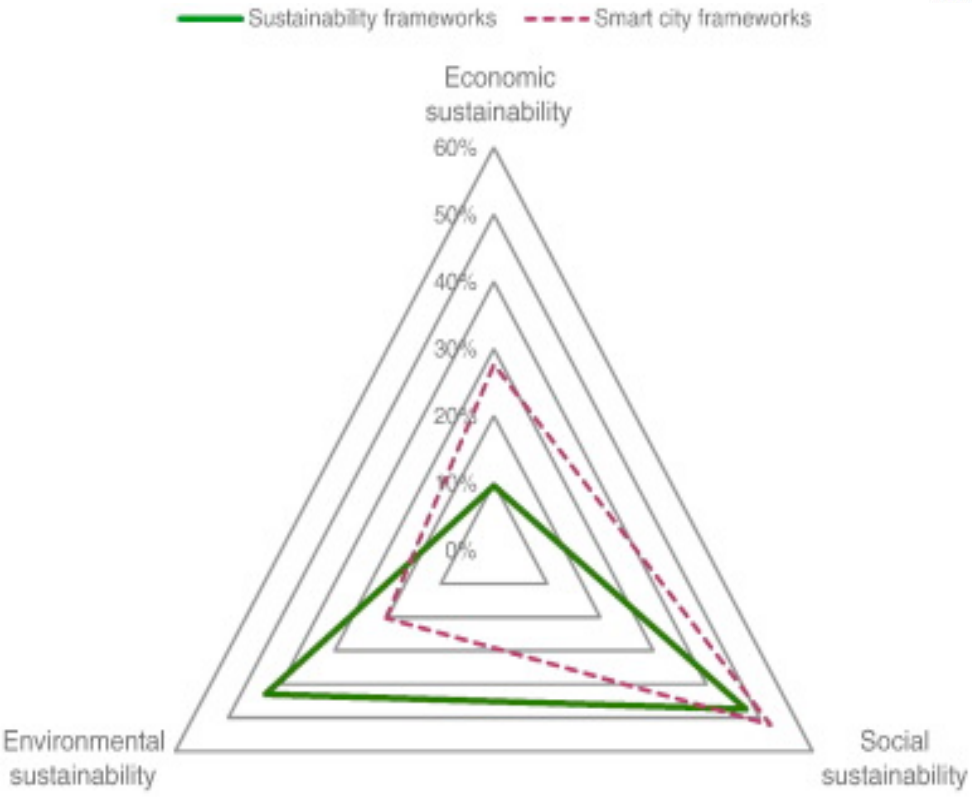
Government
- E-gov & E-dem
- Transparency
- Procurement

Energy
- Smart Grid
- Renewable Energies
- Public Lighting

Living
- Education
- Healthcare
- Leisure & Hospitality
- Public Assets Management
- Public Safety
- Welfare Services

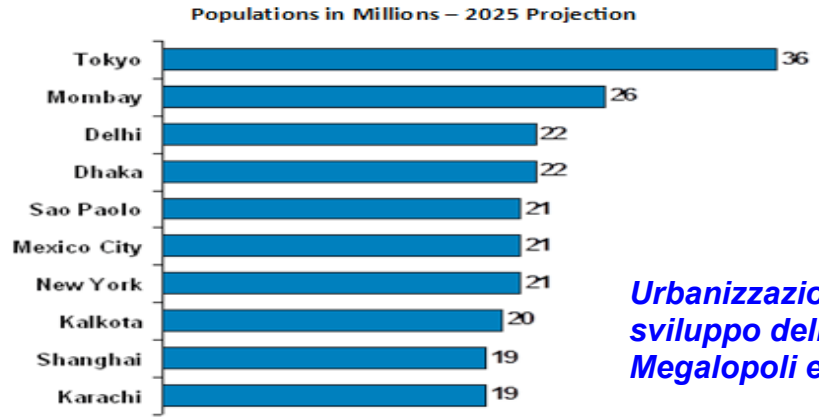
Smart è dunque una *vision*, un concetto, un pensiero progettuale che può essere funzionale al perseguimento della migliore sostenibilità possibile del "vivere urbano", ma non coincide e non si esaurisce nella ricerca della sostenibilità ambientale.



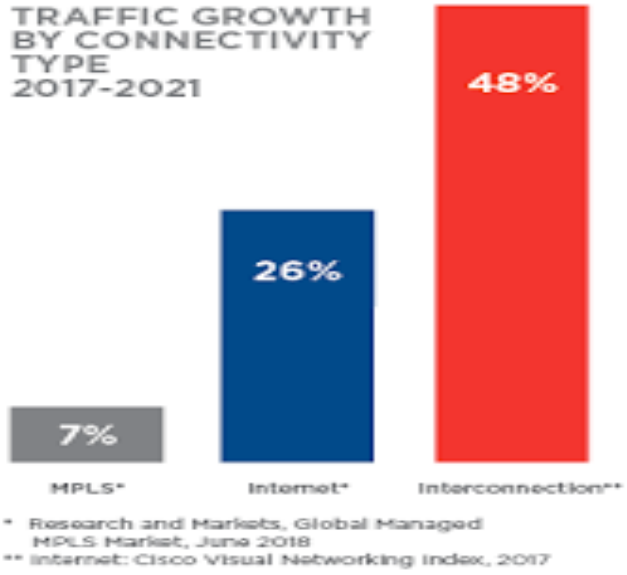


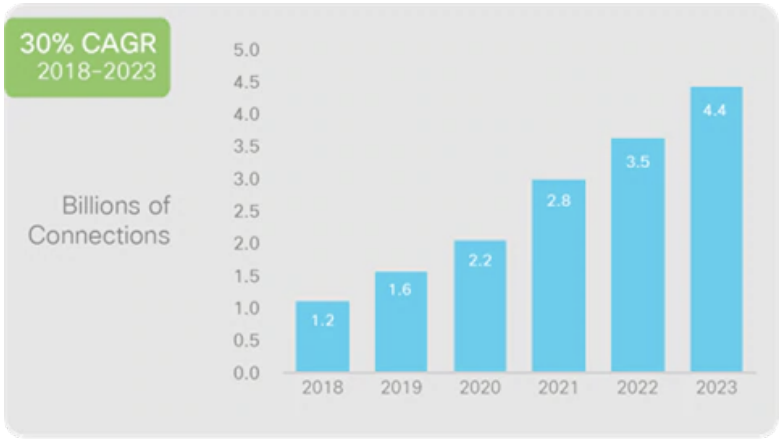
Smart è dunque una città che:

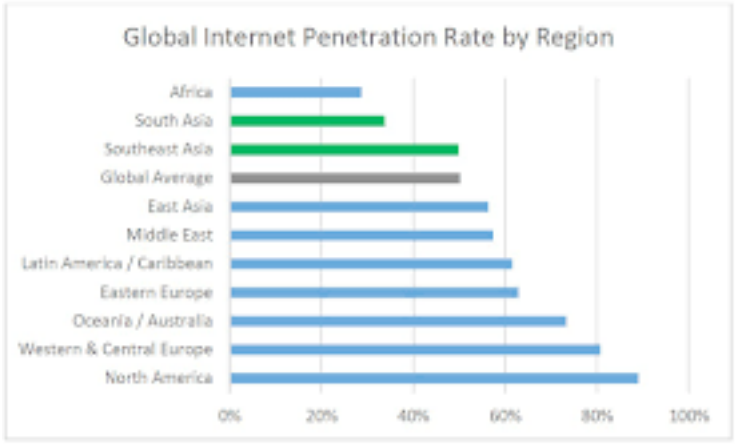
- secondo una visione strategica e in maniera organica, impiega gli strumenti dell'ICT come supporto innovativo degli ambiti di gestione e nell'erogazione di servizi pubblici, gra- zie anche all'ausilio di partenariati pubblico-privati, per migliorare la vivibilità dei propri cittadini;
- utilizza informazioni provenienti dai vari ambiti in tempo reale, e sfrutta risorse sia tangibili (ad es. infrastrutture di trasporto, dell'energia e delle risorse naturali) sia intangibili (capitale umano, istruzione e conoscenza, e capitale intellettuale delle aziende);
- è capace di adattare se stessa ai bisogni degli utenti, promuovendo il proprio sviluppo sostenibile.



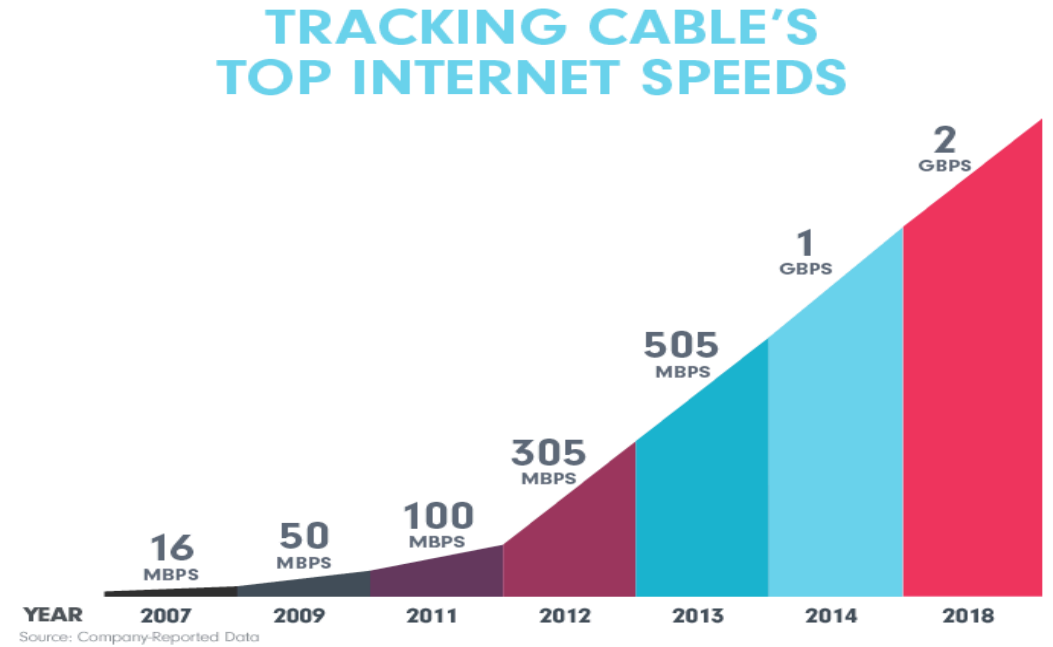
Urbanizzazione sempre più spinta e sviluppo delle "economie di rete": Megalopoli e infrastrutturazione ICT

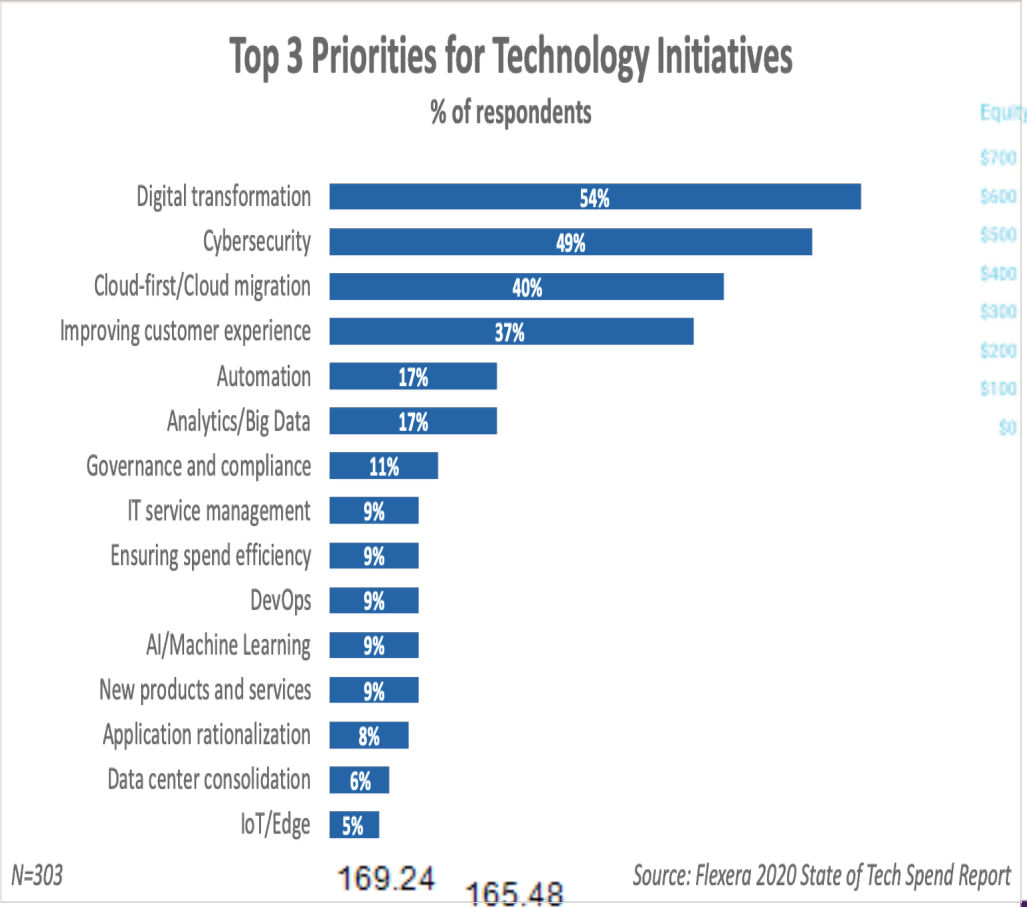


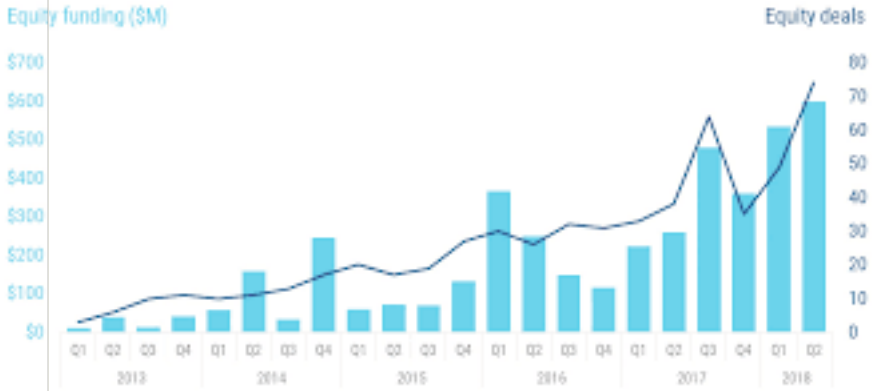


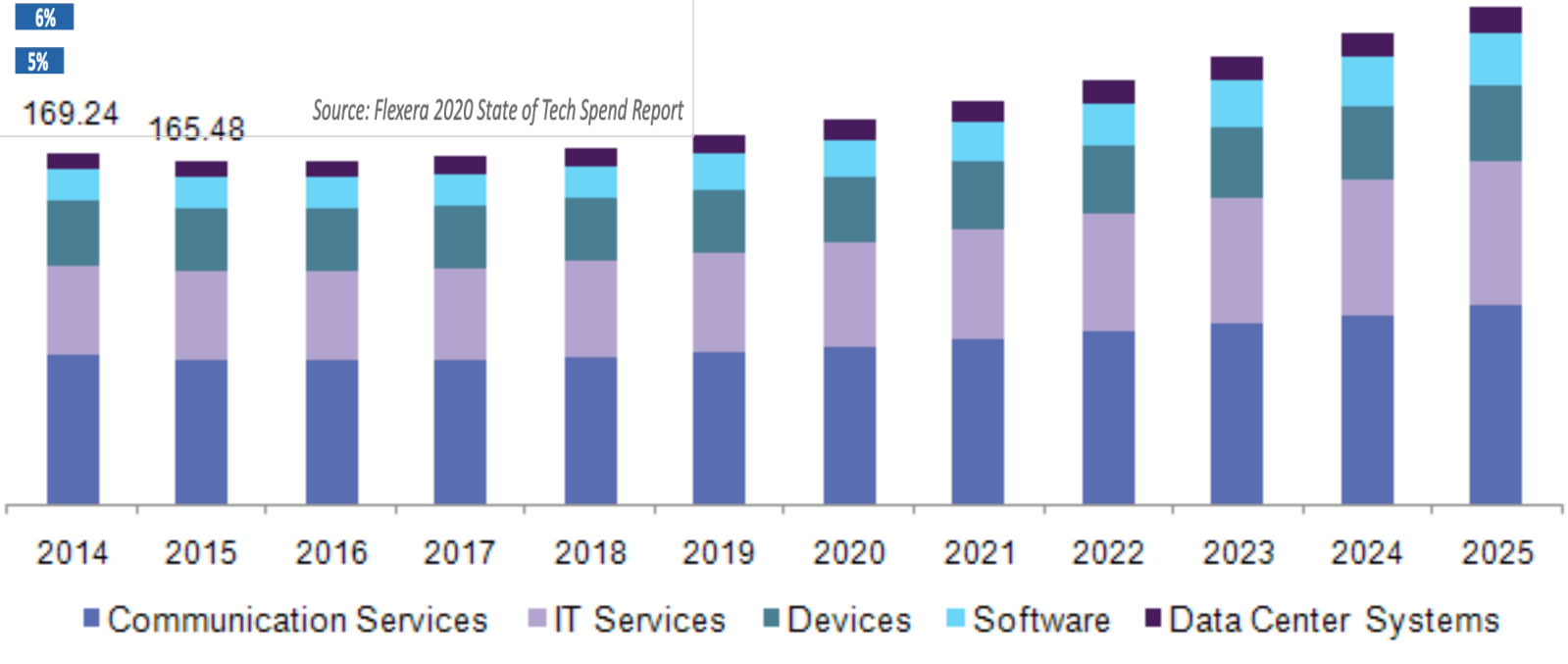


Source: Data from www.internetworldstats.com updated June 30, 2016.

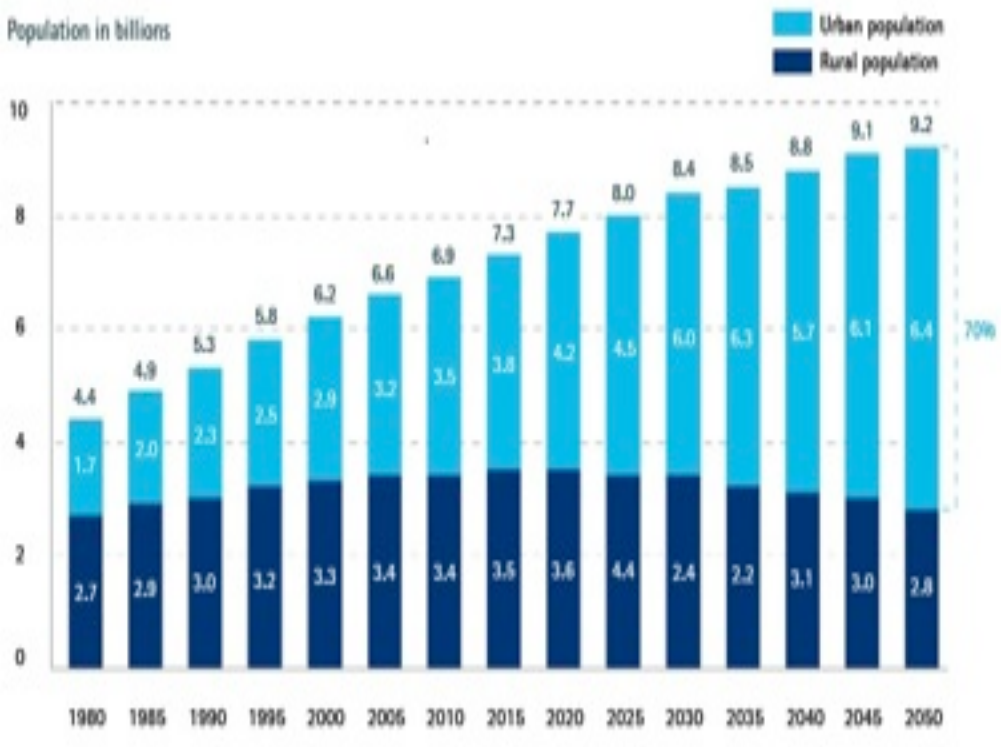



Top 3 Priorities for Technology Initiatives
% of respondents
Digital transformation 54%
Cybersecurity 49%
Cloud-first/Cloud migration 40%
Improving customer experience 37%
Automation 17%
Analytics/Big Data 17%
Governance and compliance 11%
IT service management 9%
Ensuring spend efficiency 9%
DevOps 9%
AI/Machine Learning 9%
New products and services 9%
Application rationalization 8%
Data center consolidation 6%
IoT/Edge 5%
N=303
Source: Flexera 2020 State of Tech Spend Report


Equity funding ($M)
Equity deals
$700
$600
$500
$400
$300
$200
$100
$0
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2013
2014
2015
2016
2017
2018


169.24
165.48
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
Communication Services
IT Services
Devices
Software
Data Center Systems

1. Interconnessioni tra il "**mondo *Smart***" delle tecnologie ICT e il "**mondo della sostenibilità**";
2. le soluzioni e/o strategie di ***smartness*** hanno a che fare con l'incremento (vero e/o percepito) dell'**efficienza sistemica** di applicazioni;
3. ***Smartness*** & **Sostenibilità** hanno effettivamente obiettivi comuni e la loro interconnessione è efficace, sia sul piano comunicativo (o, meglio, d'impatto sul ***Demand Side Management***) che tecnologico (o di **efficientamento produttivo in senso tecnico**);
4. I progetti di *Smart City* spesso implicano l'accento sullo sviluppo e implementazione di soluzioni ***Smart Grid***, essendo esse in grado di potenziare l'autosufficienza energetica e l'efficienza sistemica.



➢*Nei prossimi 40 anni vi sarà una trasformazione senza precedenti nel panorama globale delle città.*

➢ *Tra il 2010 e il 2050 il numero delle persone che vivranno nelle città aumenterà da 3,6 miliardi a 6,3 miliardi. Quasi tutta questa concentrazione avverrà nei Paesi in via di sviluppo.*

➢*Nel 2015 ci saranno 37 megacity, ciascuna con una popolazione di oltre 10 milioni di abitanti; di queste, 22 saranno in Asia.*

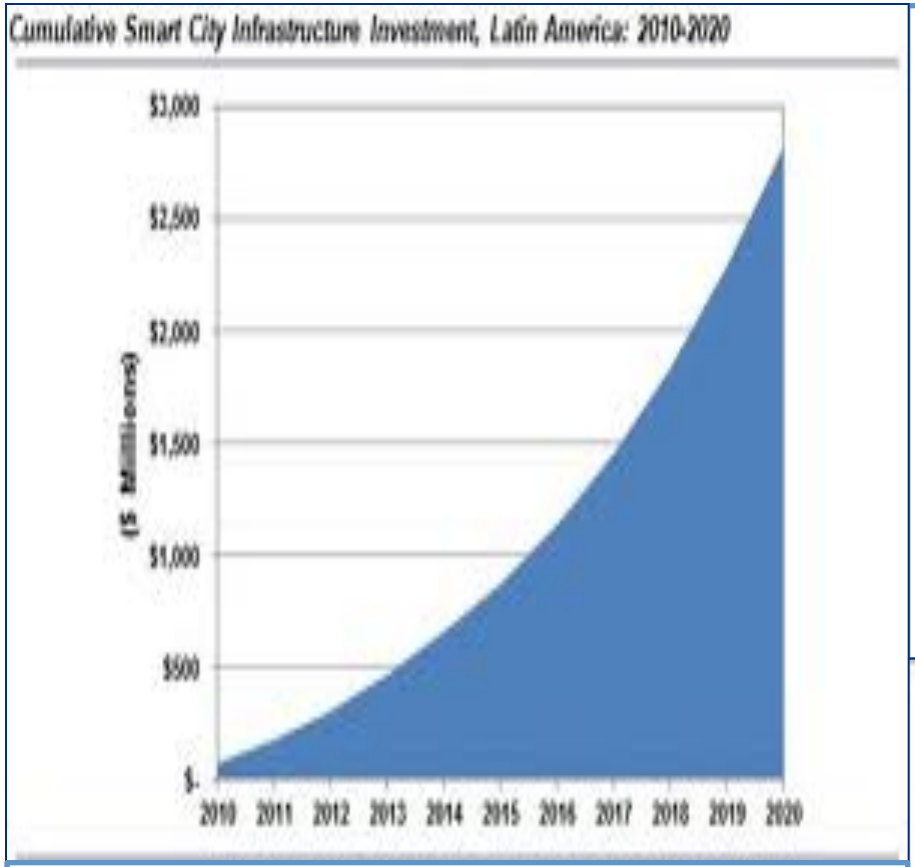
➢*Trilioni di dollari saranno spesi in infrastrutture urbane in questo periodo, presentando un'immense opportunità per i nuovi sistemi di Gestione del traffico, smart grids, monitoraggio delle utilities, ed efficientamento energetico, oltre, naturalmente, a sicurezza e comunicazione*

➢*Informazione e comunicazione saranno inglobati profondamente nel tessuto delle vecchia e nuove città, cambiano il modo di pensare relativo alle tematiche cittadine e di come la popolazione vivrà e lavorerà in questi nuovi ambienti*

➢*Tra I servizi sopra citati, quello relative all'Energia e alla gestione della stessa sarà quello più rapidamente in crescita.*

➢*Globalmente vi sono più di 700 città con oltre 500,000 abitanti, che crescono più rapidamente della media di crescita delle città minori*

➢*Questo elemento di crescita apre il mercato alle aziende, favorendone la crescita in un contesto generale di crescita e di necessità di organizzazione dei flussi di informazione*



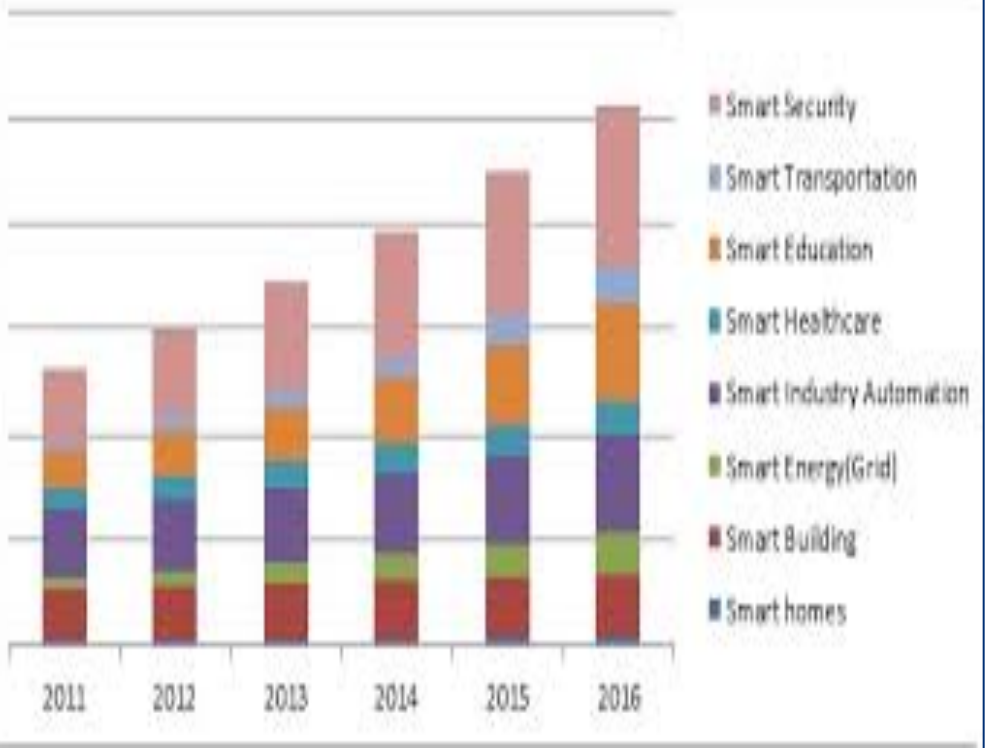
Progetti "Smart City" in crescita.

IRR (rendimento interno dell'investimento del Promoter) in grado di attrarre investitori

High SpillOver Effects

High policy appeal

- *In base all'enfasi per la riduzione delle emission di CO_2, considerato che le grandi città sono tra i maggiori produttori di inquinamento, la pianificazione di una safe / smart city diviene un'opzione percorribile e segnata per i governi e le autorità minicipali*
- *Gli **investimenti in infrastrutture** da parte di queste città sono stimati tra 30 e 40 trilioni di dollari, cumulativamente, nei prossimi 20 anni*
- *Il Mercato delle Smart City , valutato nel 2011 circa 526 miliardi di dollari, si prevede che aumenti con un CAGR a due cifre sino al 2016*

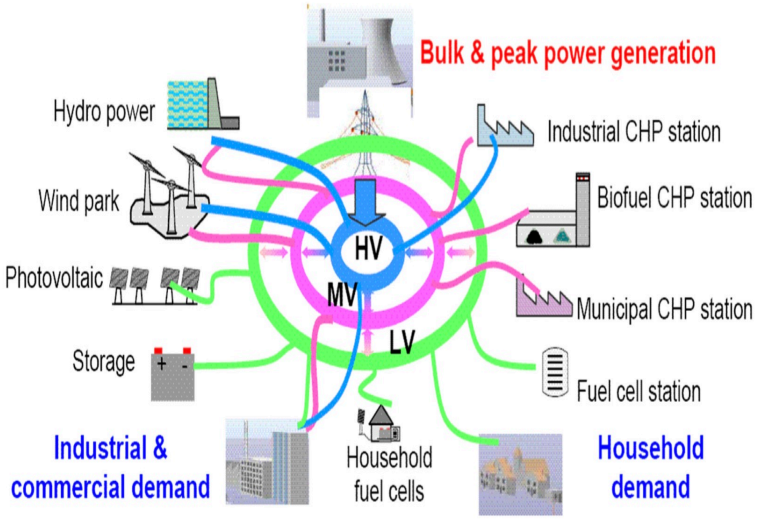


Progettazione Smart

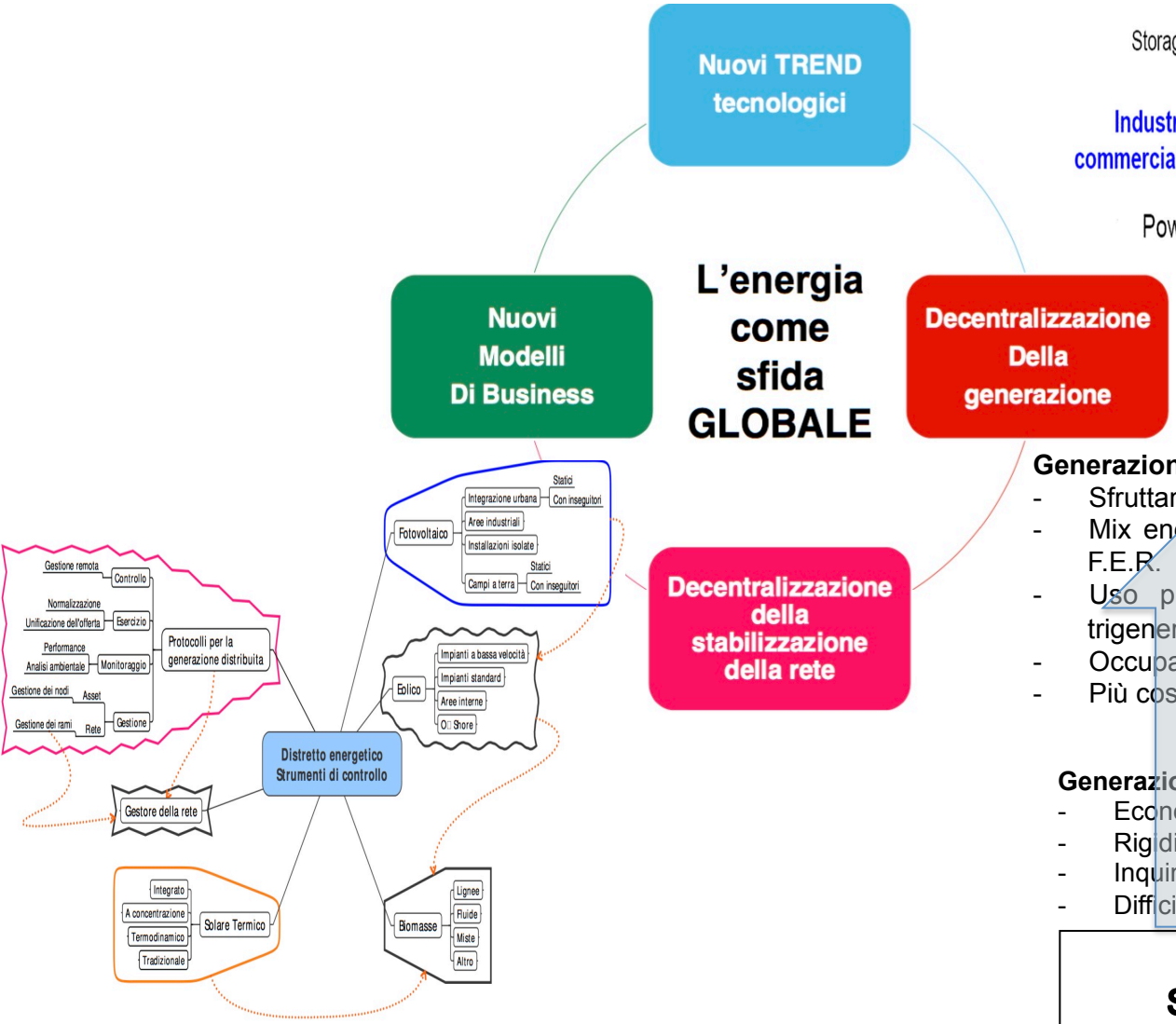
E' la capacità (intelligente) di gestire dati e informazioni complesse su un medesimo territorio o collettività.

Un progetto di investimento Smart City richiede:

1. Progetto di massima ed esecutivo
2. Condivisione e Comunicazione
3. Master Plan attuativo -> procedure, *check&control*, ecc….
4. Costruzione Promoter -> Modelli di Partnership
5. *Funding*: strategie attrattive di fonti e strumenti finanziari.



Power system structure with integration of RES & DER



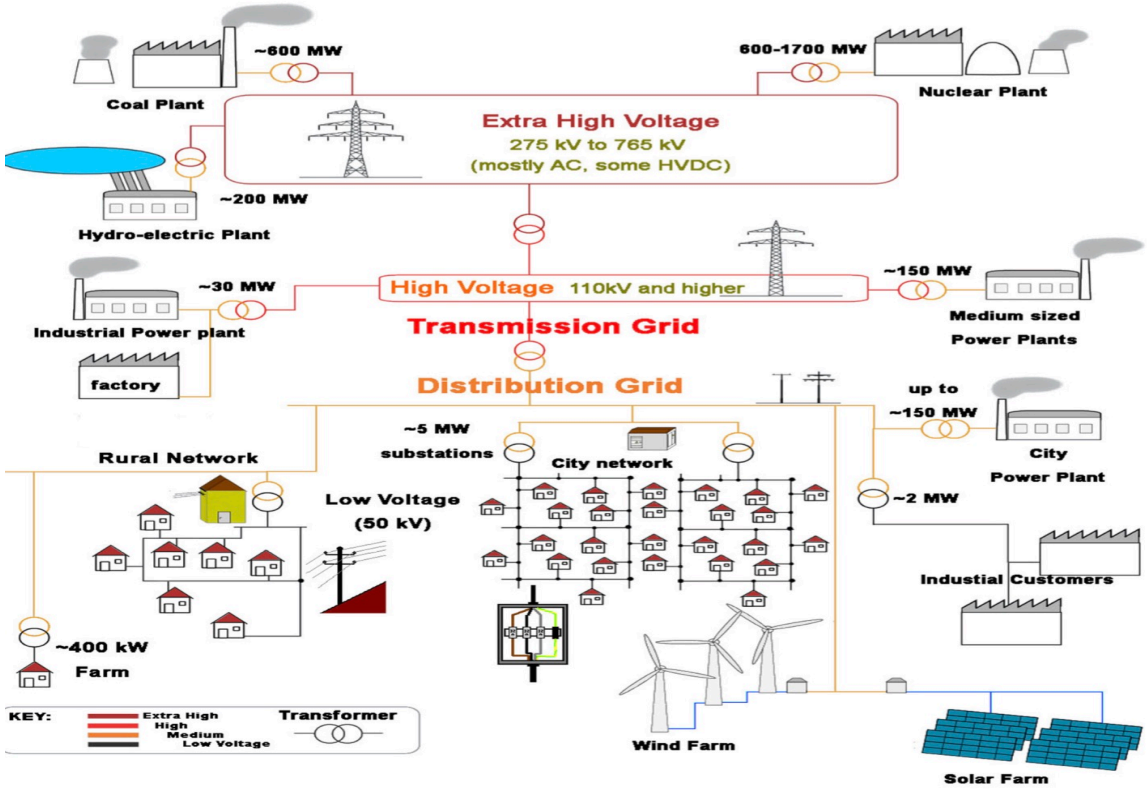
Generazione DISTRIBUITA:

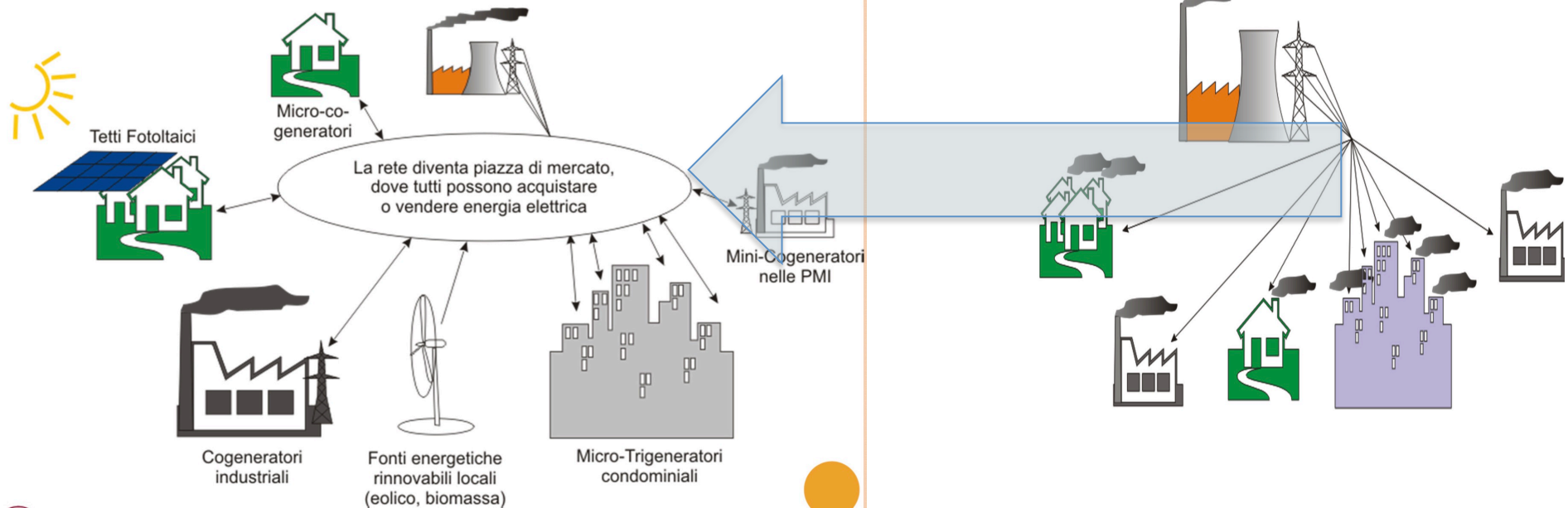
- Sfruttamento risorse locali
- Mix energetico diversificabile con Integrazione diverse F.E.R.
- Uso pieno della fonte primaria (cogenerazione e trigenerazione)
- Occupazione locale/diffusa
- Più costoso

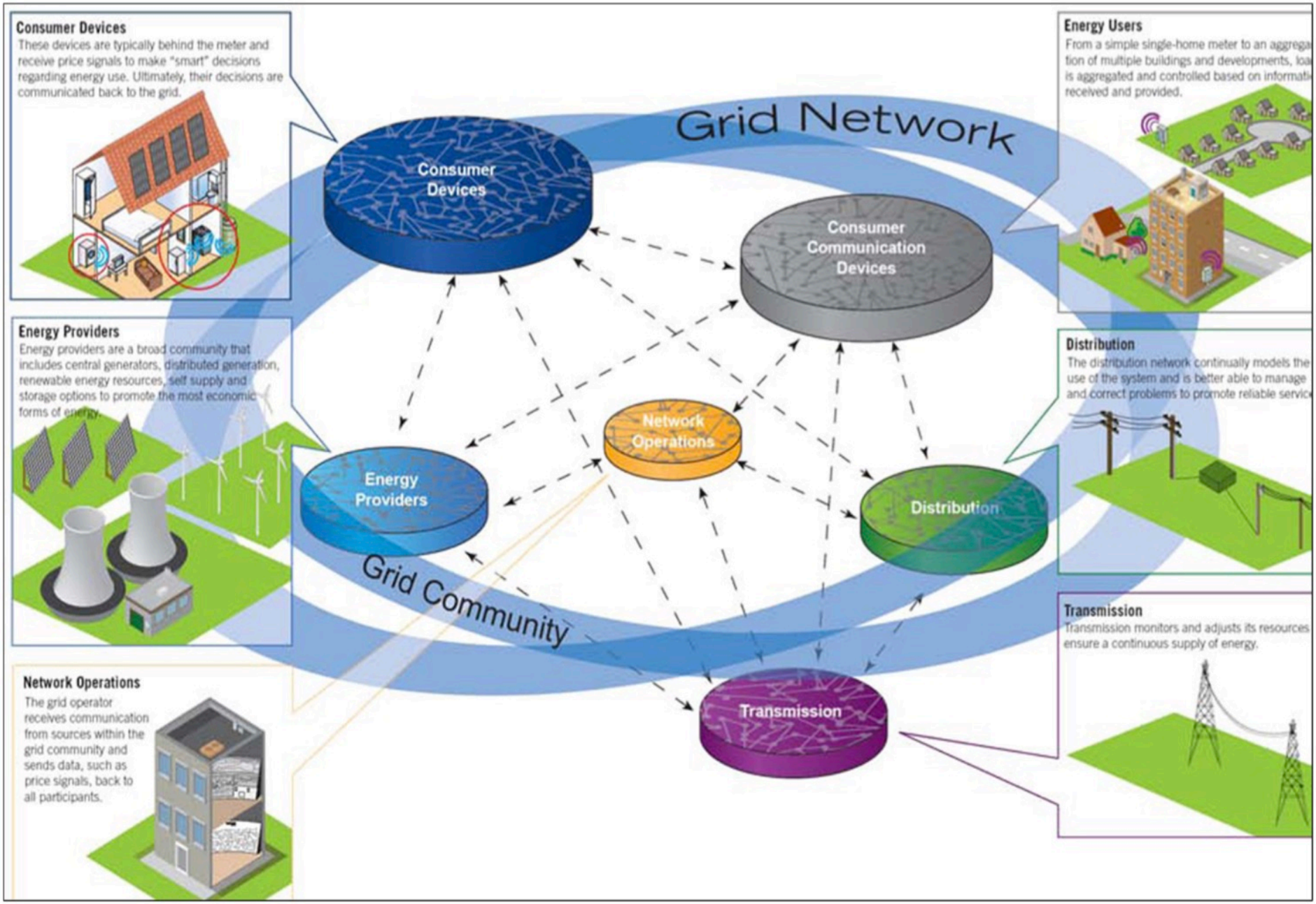
Generazione CENTRALIZZATA:

- Economia di scala
- Rigidità del sistema (ad es. Teleriscaldamento)
- Inquinamento concentrato
- Difficile trovare nuovi siti con crescenti problemi Nimby

Dalla rigidità del Sistema Energetico Nazionale …


~600 MW
Coal Plant
600-1700 MW
Nuclear Plant
Extra High Voltage
275 kV to 765 kV
(mostly AC, some HVDC)
~200 MW
Hydro-electric Plant
~30 MW
Industrial Power plant
factory
High Voltage 110kV and higher
Transmission Grid
~150 MW
Medium sized
Power Plants
Distribution Grid
up to
~150 MW
City
Power Plant
~5 MW
substations
City network
Rural Network
Low Voltage
(50 kV)
~2 MW
Industrial Customers
~400 kW
Farm
KEY:
Extra High
High
Medium
Low Voltage
Transformer
Wind Farm
Solar Farm


Micro-co-
generatori
Tetti Fotoltaici
La rete diventa piazza di mercato,
dove tutti possono acquistare
o vendere energia elettrica
Mini-Cogeneratori
nelle PMI
Cogeneratori
industriali
Fonti energetiche
rinnovabili locali
(eolico, biomassa)
Micro-Trigeneratori
condominiali


Consumer Devices
These devices are typically behind the meter and receive price signals to make "smart" decisions regarding energy use. Ultimately, their decisions are communicated back to the grid.
Energy Providers
Energy providers are a broad community that includes central generators, distributed generation, renewable energy resources, self supply and storage options to promote the most economic forms of energy.
Network Operations
The grid operator receives communication from sources within the grid community and sends data, such as price signals, back to all participants.
Grid Network
Consumer Devices
Consumer Communication Devices
Network Operations
Energy Providers
Distribution
Transmission
Grid Community
Energy Users
From a simple single-home meter to an aggrega tion of multiple buildings and developments, loa is aggregated and controlled based on informati received and provided.
Distribution
The distribution network continually models the use of the system and is better able to manage and correct problems to promote reliable servic
Transmission
Transmission monitors and adjusts its resources ensure a continuous supply of energy.

Con il concetto di **generazione distribuita** si intende identificare un sistema di generazione di energia elettrica in unità localizzate in diversi punti del territorio, urbano od extraurbano, opzionalmente controllati a distanza con sistemi basati sulle tecnologie delle telecomunicazioni. Non ci sono definizioni precise per quanto riguarda la taglia o la tipologia degli impianti, che possono essere motori termici, aereomotori, sistemi fotovoltaici, con taglie che vanno dai pochi kW a diversi Mw. Una caratterizzazione può essere operata dal punto di vista della connessione di questi generatori alla rete elettrica: essendo localizzati in località remote (ad esempio "campi eolici e microeolici") o in prossimità dell'utente finale (cogenerazione ed applicazioni del fotovoltaico).

Un aspetto centrale della Generazione Distribuita applicata ai sistemi energetici e finalizzata al raggiungimento delle performance è rappresentato dalla "convergenza" di due mondi: quello dell'energia e quello dei sistemi informativi o ICT, che offre agli operatori del settore strumenti di governo e di controllo delle reti delocalizzate in territori vasti (network energetici virtuali) in grado di garantire il raggiungimento di obiettivi economici attraverso l'utilizzo delle tecnologie di produzione più idonee.

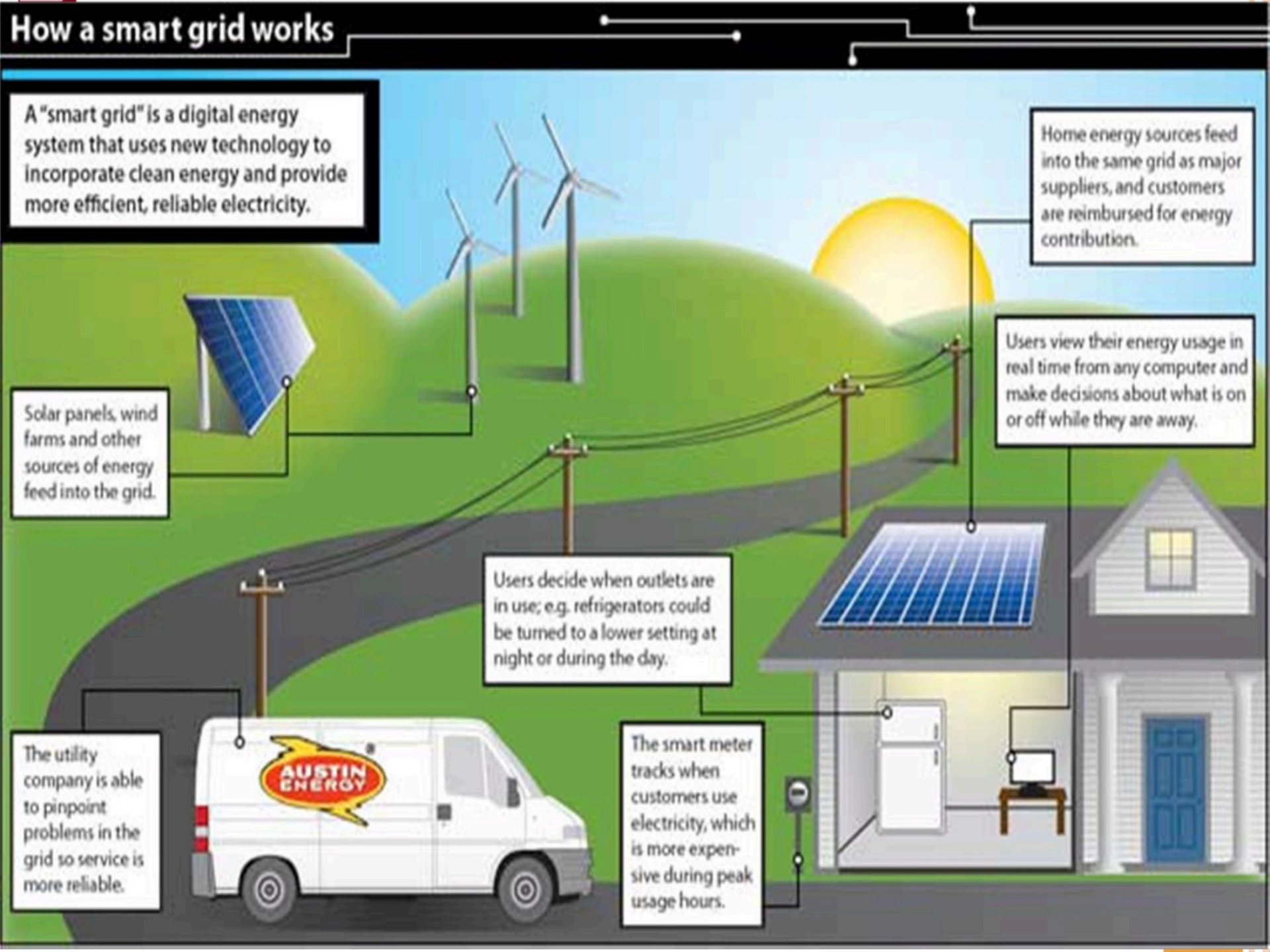
L'obiettivo delle applicazioni ICT finalizzate al controllo della Generazione Distribuita è molteplice: da una parte il controllo volto a raggiungere obiettivi di performance e di risparmio energetico, dall'altra un controllo di sicurezza applicato ad ogni singolo impianto e sotto-impianto che di per se rappresenta potenzialmente l'anello debole di una catena complessa.

I sistemi ICT dedicati all'energia sono oggetto di numerosi studi che hanno anche condotto alla formulazione di strategie elaborative che vanno sotto il nome di "**grid computing**".

In questo sistema di relazioni tra le componenti la rete non è più vista come un contenitore passivo ma come un mezzo intelligente in grado di distinguere e gestire i flussi entranti dai flussi uscenti (prodotti); è per tale motivo che si parla di smart grid.

Le cosiddette "**reti intelligenti**" sono un sistema ottimizzato di trasporto di energia che permette di distribuire la stessa senza creare né deficit e né surplus. Esse in altre parole, attraverso l'utilizzo di software, consentono di compensare quelle aree dove manca energia con l'energia prodotta in eccesso in altre zone.

How a smart grid works



ESEMPIO ….

Intervento smart sulla rete dell'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

TITPICO AMBITO D0INTERVENTIO DELLE SOCIETA' DI SERVIZI ENERGETICI (E.S.CO.)

TECNOLOGIE DI EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE: LED

FATTORI LEGISLATIVI A SOSTEGNO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

FATTORI TECNOLOGICI ED AMBIENTALI A SOSTEGNO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA

	Tecnologia LED	**Incandescenza**	**Fluorescenti (CFL)**
Conforme alla normativa RoHS	Si	Si	No, contenendo fino a 5mg di Mercurio non può rientrare nella normativa
Contiene Mercurio	No	No	Da 1 a 5mg per lampadina, dannoso per la salute e l'ambiente.
Emissioni di CO_2 x30 lampadine in un anno	203kg/anno	2'040kg/anno	476kg/anno

Esempio: Innovazione Smart per l'Efficienza sistemaica a partire dall'intervento sull'ILLUMINAZIONE STRADALE

L'illuminazione stradale è un servizio pubblico basilare fornito dalle amministrazioni pubbliche a livello locale. Una buona illuminazione è essenziale per la sicurezza stradale e personale e per una generale atmosfera urbana. Essa garantisce la visibilità nelle ore di buio per automobilisti, ciclisti e pedoni e contribuisce a ridurre il numero di incidenti stradali, oltre a facilitare indirettamente la prevenzione del crimine grazie alla sensazione di una maggior sicurezza personale e degli immobili pubblici e privati adiacenti. Una buona illuminazione stradale può anche rendere più attraenti le città e le comunità, mettendo in risalto i punti di attrazione locali o conferendo una maggior atmosfera ad eventi pubblici importanti. Molti sistemi di illuminazione stradale sono tuttavia ormai obsoleti e altamente inefficienti. Ciò determina un maggiore consumo di energia e un aggravio in termini di interventi di manutenzione. Per numerosi comuni dotati di sistemi ormai superati, l'illuminazione stradale può rappresentare addirittura il 30-50% dell'intero consumo di energia elettrica. Fattori economici a sostegno dell'efficienza energetica nell'illuminazione stradale

L'andamento aleatorio dei prezzi dell'energia(collegato in particolar modo alle vicende di instabilità internazionale dei detentori di materie prime nella produzione dell'energia e per questo con una tendenza al rialzo, anche in una prospettiva di crisi durature)rende l'introduzione dell'efficienza energetica, in questo caso nell'illuminazione stradale una possibilità sempre più vantaggiosa, che contribuisce anche alla sicurezza dell'approvvigionamento energetico e alla lotta al cambiamento climatico.

Il risparmio, in termini finanziari, nell'uso di un'illuminazione stradale efficiente deriva dalla tecnologia utilizzata e dalla conseguente riduzione dei consumi e dei costi di manutenzione. In un sistema di illuminazione, la maggior parte dei costi è connessa alla gestione e non all'investimento vero e proprio. La ripartizione del totale dei costi di un sistema tipico nell'arco di 25 anni è all'incirca la seguente: 85% per manutenzione/ funzionamento (elettricità compresa) e 15% per investimenti in conto capitale.

Il potenziale di miglioramento dell'efficienza energetica nell'illuminazione stradale in Europa è notevole, considerato che vi sono circa 56 milioni di lampioni, 18 milioni dei quali rispondenti a norme degli anni 30 del secolo scorso. Il progresso tecnologico rende oggi possibile la realizzazione di risparmi energetici dell'ordine del 30-50%.

Le tecnologie più datate non eguagliano le prestazioni della tecnologia LED e di altre ancor più avanzate. Nelle lampadine a incandescenza, il 90% dell'energia assorbita serve a produrre calore e appena il 10% genera luce. Mentre una tradizionale lampadina a incandescenza da 100 W produce luce visibile a circa 17 lumen/ watt, una compatta fluorescente (CFL) può arrivare a 60-75 lumen/ watt e una a LED a oltre 100 lumen/watt. Le lampade a LED, che utilizzano diodi a emissione luminosa come fonte di luce, si avvalgono dei progressi tecnologici legati ai semiconduttori. Esse offrono due vantaggi principali: efficienza energetica e lunga durata che, con circa 50 000 ore in media, risulta da tre a cinque volte superiore a quella delle lampade tradizionali.

Se si considera l'intero ciclo di vita, i costi dell'illuminazione stradale tradizionale derivano per la maggior parte da fattori post installazione (energia e manutenzione) e non dall'investimento in sé. Poiché la maggior durata prevista si traduce in un notevole abbattimento della spesa connessa agli interventi di manutenzione, dopo circa sei anni il costo complessivo di una lampada a LED può risultare inferiore a quello di una fluorescente nonostante il più elevato investimento iniziale.

Un ulteriore fonte di risparmio proviene da sistemi di controllo intelligenti: la possibilità di adeguare l'intensità luminosa alle necessità effettive permette di ridurre notevolmente il consumo di energia. I sistemi ereditati dal passato sono di gran lunga meno flessibili, essendo solo in grado di accendere o spegnere le luci. Le luci a LED possono essere invece regolate con estrema precisione e adeguate costantemente per creare il livello di visibilità e la percezione di sicurezza necessari.

TECNOLOGIA LED

In elettronica il **LED** (sigla inglese di ***Light Emitting Diode***) o **diodo ad emissione luminosa** è un dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea. Il primo LED fu sviluppato nel 1962 da Nick Holonyak . Nel 2014 è stato assegnato il premio Nobel per la fisica ad Isamu Akasaki e Hiroshi Amano docenti della Santa Clara University, California.

I LED rappresentano una tecnologia molto recente, se intesa per applicazioni d'illuminazione, e per questo in forte sviluppo e soggetta a continui progressi: il 2010-2011 è stato un periodo di sensibili avanzamenti nella conoscenza che hanno portato alla definitiva risoluzione, ovvero a buone prospettive di riduzione, di problemi come flusso luminoso, efficienza, resa cromatica, etc.

D'altra parte altri ne sono sorti, soprattutto in relazione ai circuiti di alimentazione e controllo. I campi principali di sviluppo su cui attualmente si sta lavorando maggiormente sono:

- la performance, ai fini del superamento di quella delle sorgenti tradizionali;

- l'ottimizzazione delle applicazioni, per consentire l'adattamento di sorgenti e apparecchi a tutte le situazioni in cui si usano sistemi di illuminazione;

-la facilità d'uso, ovvero la creazione di apparecchi di facile montaggio, messa in opera, manutenzione.

Nonostante la commercializzazione di nuovi materiali e nuove tecnologie che hanno reso i LED pronti per invadere il mercato su larga scala, ciò non è ancora avvenuto e il progresso nella diffusione non è veloce come prospettato, per ragioni sia tecniche che di tipo socio-economico.

Le amministrazioni locali o regionali, in quanto proprietarie delle strade, sono in generale tenute per legge a garantire la sicurezza stradale e devono assicurare la conformità dei sistemi d'illuminazione alle normative e agli standard tecnici vigenti (compresa una serie di direttive UE). Ne consegue che l'obbligo di conformità alla legislazione europea vigente e futura in materia di illuminazione stradale costituisce per i comuni un forte incentivo a rinnovare i propri impianti.

Una direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio in materia (2009/125/CE) illustra le specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e si sofferma in particolare sul consumo energetico durante l'intero ciclo di vita, dalla produzione al trasporto, alla rottamazione e al riciclaggio. La direttiva richiede tra l'altro la graduale eliminazione delle lampade al mercurio ad alta pressione (HPM) a partire dal 2015 e delle lampade ad alogeni metallici di media efficienza dal 2017.

Secondo i dati in possesso della Commissione europea, nel periodo 2009-2020 il risparmio energetico derivante da una maggior efficienza nell'illuminazione di strade e uffici potrebbe essere dell'ordine di 38 TWh. **Il passaggio obbligatorio alla tecnologia LED per la segnaletica e l'illuminazione stradale** potrebbe contribuire in modo significativo alla realizzazione della strategia 20-20-20 dell'UE.

Da uno studio condotto da McKinsey emerge che la sostituzione delle lampade a incandescenza con quelle a LED e il conseguente risparmio energetico possono tradursi in un profitto, dovuto all'abbattimento delle emissioni di CO_2, pari a circa 140 euro per tonnellata di emissioni di carbonio eliminata. Se, ad esempio, la Germania decidesse di finanziare il passaggio alla tecnologia LED nella stessa misura in cui sovvenziona gli impianti a energia solare (ossia, circa 2,4 miliardi di euro nel 2010/2011), potrebbe ridurre le emissioni di carbonio di 50 megatonnellate, grazie al conseguente calo dei prezzi di questa tecnologia e al maggior tasso di penetrazione (conseguendo quindi un risparmio pari a dieci volte quello previsto con le sovvenzioni al solare).

	TECNOLOGIA LED	INCANDESCENZA	FLUORESCIENTI(CLF)
DURATA MEDIA	50000 H	1200H	7500H
WATT PER LUMEN	12-20 LUMEN/W	3 LUMEN/W	7-8LUMEN/W
KILO WATS PER 30 LAMPADINE IN UN ANNO	327kW/ANNO	3286kW/ANNO	766kW/ANNO
COSTO STIMATO	82 €/ANNO	821 €/anno	191€/anno

	TECNOLOGIA LED	INCANDESCENZA	FLUORESCENTI (CFL)
SENSIBILITA' ALL'UMIDITAì	NO	IN ALCUI CASI	SI
SENS.TA' BASSE TEMPERATURE	NO	IN ALCUNI CASI	Sotto i 10 gradi possono non funzionare
SEN.TA' SPEGNIMENTI RIPETUTI	NO,INFATTI VENGONO UTILIZZATI PER I FLASH	A LUNGO ANDARE DIMINUISCONO LA DURATA	SI GLI OFF/ON RIDUCONO LA RESISTENZA DELLA LAMPADINA
COLORE EMESSO	3,49 btu/H	86 btu/H	30 BTU/h
ACCENSIONE ISTANTANEA	SI	SI	No, l'accensione richiede qualche minuto di riscaldamento
RESISTENZA AGLI AGENTI	MOLTO RESISTENTE	Il vetro esterno è delicato e l'intenso calore non la rende adatta ad un ambiente lavorativo dove se ne può venire a contatto	Il vetro in cui sono a tenuta i vapori di mercurio è facile da rompere. Inoltre, le esalazioni possono essere causa di problemi alla salute.

Il monitoraggio è fondamentale per l'ottimizzazione energetica della gestione di immobili e impianti

Efficienza energetica e monitoraggio

Attraverso la misurazione continua di tutti i parametri rilevanti (fabbisogni energetici, potenze, dati microclimatici e macroclimatici, presenze del personale, ore di funzionamento, ecc) e le informazioni normalizzate dei consumi che ne conseguono permette di:

Assumere le migliori decisioni (in termini di efficacia ed efficienza tecnica ed economica) nella **pianificazione degli interventi** di riqualificazione applicando con oggettività criteri di efficacia / necessità / priorità degli stessi (tenendo conto delle varie tipologie di intervento).

Assumere le migliori decisioni derivanti dalla misurazione a posteriori del reale grado di miglioramento in termini di efficienza energetica consentendo una oggettiva applicazione di modelli finanziari (***project financing***).

1. **Risparmio energetico** ed economico derivante da:
   - Sensibilizzazione del personale
   - Ottimizzazione energetica
   - Realizzazione di interventi
2. Supporto nella progettazione degli interventi
3. Supporto nella identificazione e ottimizzazione della documentazione tecnica di gara
4. Ottimizzazione della gestione post-intervento
5. Presupposto per le verifiche di conformità dei contratti

Il sistema di telecontrollo su onde radio per Progettare Smart Cities

Illuminazione Pubblica

Servizio pubblico che consiste nell'illuminazione di spazi di libera circolazione. Generalmente è offerto dal Comune che ha il compito di:

- Acquistare l'impianto
- Installarlo
- Provvedere al mantenimento

Telecontrollo

Possibilità di pilotare, controllare e gestire da remoto installazioni tecnologiche:

- Aumenta l'efficienza e la sicurezza
- Riduce i costi

Servizi

Possibili servizi da erogare:

- Wi-Fi
- Impianto di Video-Sorveglianza
- Informazioni Pubbliche (Traffico, Parcheggi)
- Informazioni Ambiente (Meteo, Inquinamento)
- Stazioni Ricarica Mezzi Elettrici
- Chiamata Pronto Intervento e Teleassistenza

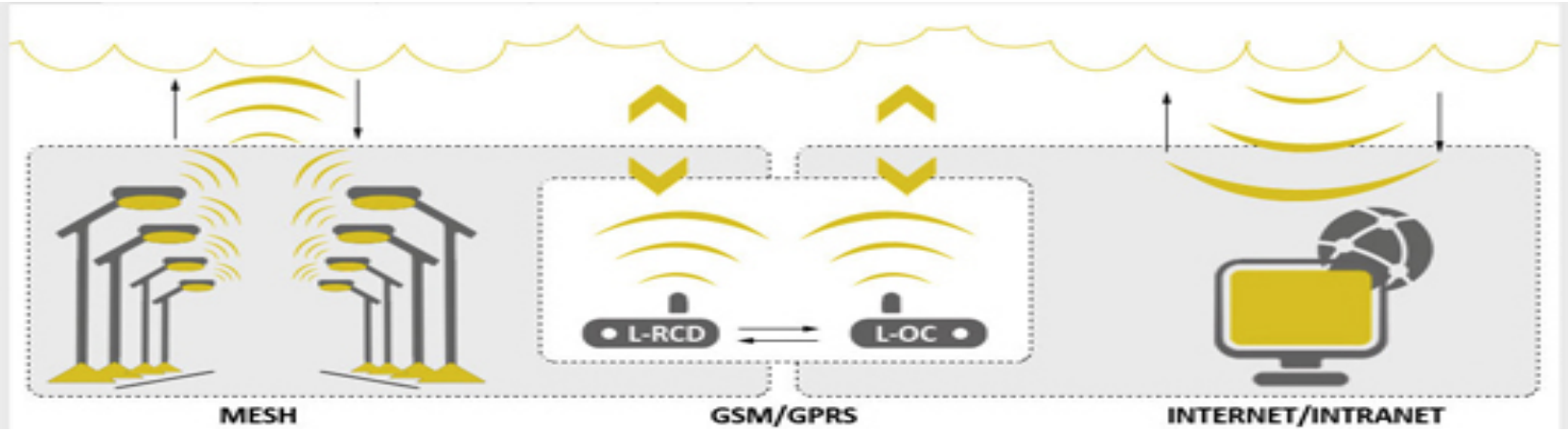
Progetto Telecontrollo in Smart Cyty

1.Nodi lampione L-RD: il nodo L-RD è un componente HW/FW per ricevere ed inviare messaggi e comandi. Permette l'interrogazione e la gestione da remoto del singolo punto luce.

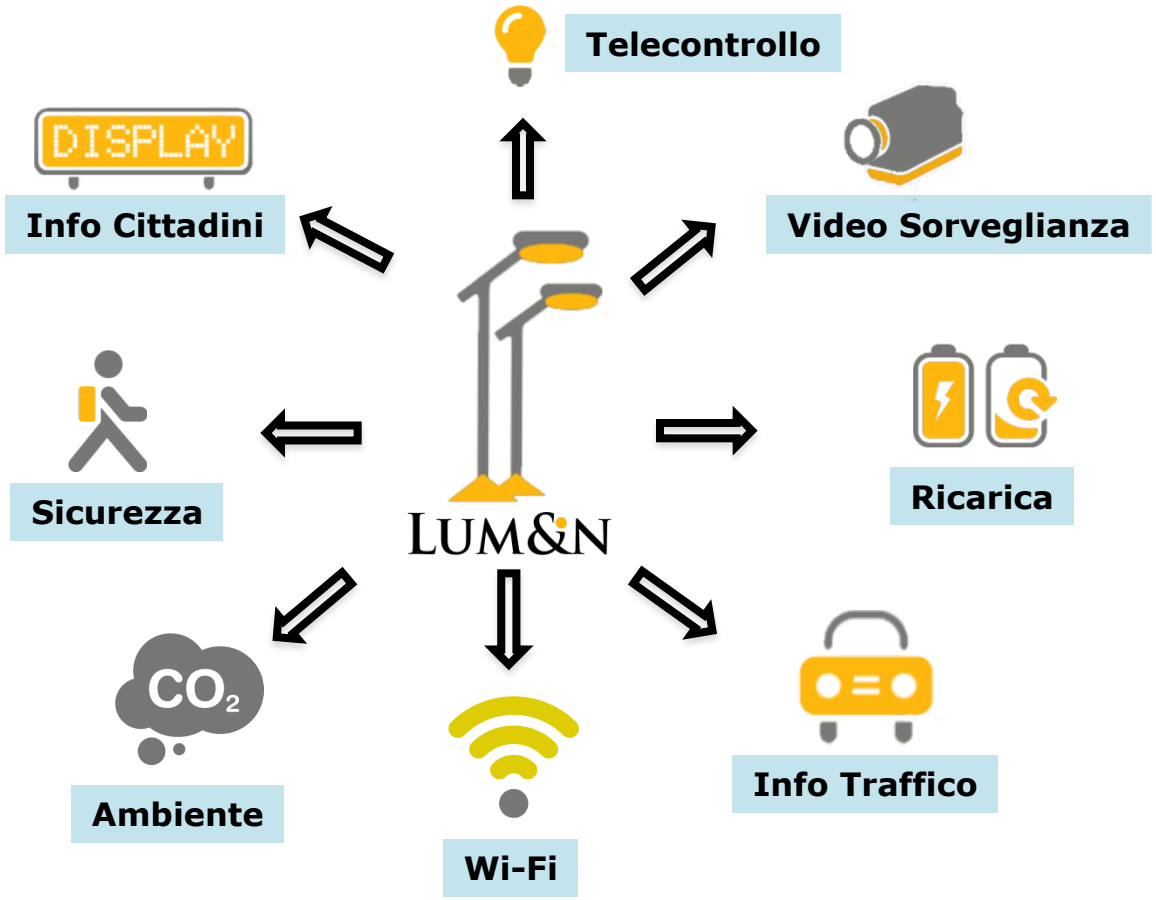
2.Nodi Coordinatori L-RDC: il nodo coordinatore L-RDC interroga e pilota i singoli punti luce raccogliendo ed inviando i messaggi alla Centrale Operativa attraverso una rete GSM/GPRS o una intranet dedicata, dialogando con il nodo L-OC.

3.Nodo Centrale Operativa L-OC: è il nodo di interfaccia con la Centrale Operativa che riceve i messaggi dai coordinatori L-RDC.

4.Controllo dalla Centrale Operativa: è il SW di gestione integrata del Sistema . Implementata su base GIS può interrogare e gestire i singoli punti luce da remoto, visualizzando in tempo reale anomalie e allarmi provenienti dai corpi illuminanti.



I Lampioni come Rete di Servizi



Le funzioni

Controllo Accensione/spegnimento dei corpi illuminanti

Controllo dello stato funzionale della lampada

Gestione singolo punto luce

Programmazione per accensioni automatiche

Variazione della potenza luminosa dei singoli e dei gruppi illuminanti

Report in formato elettronico e stampa

Anagrafica e statistica dei corpi illuminanti

Storico degli stati dei corpi illuminanti

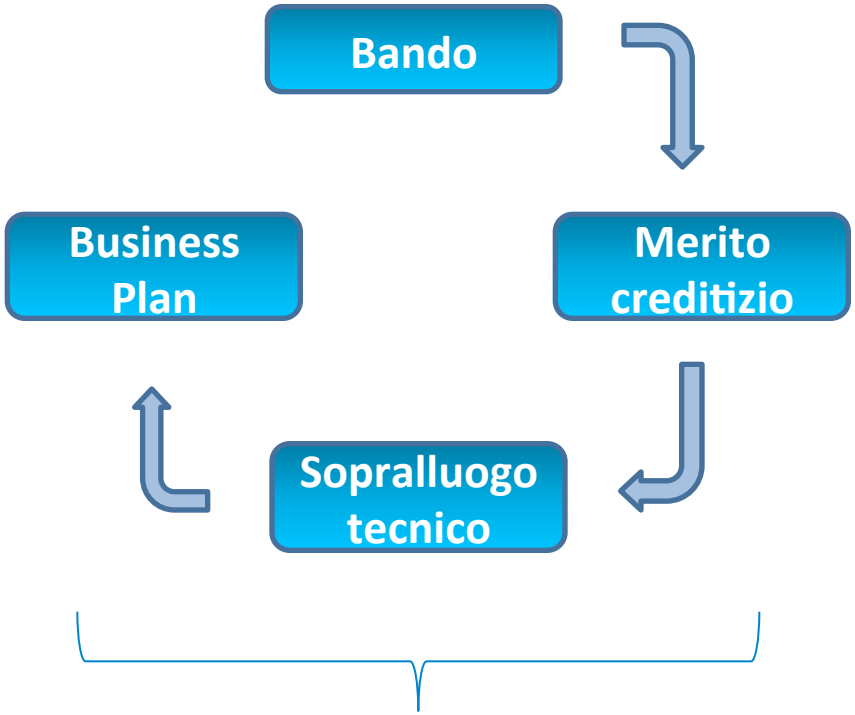
Sistema di gestione utenti (AA)

IL PROMOTER DELL'INVESTIMENTO? L'ILUMINAZIONE STRADALE E LE SOCIETA' DI SERVIZI ENERGETICI

Gli interventi volti ad accrescere l'efficienza energetica dei sistemi d'illuminazione stradale sono tra le misure di efficientamento energetico più concrete ed efficaci in termini di costi attuate nell'UE. Tali interventi permettono un risparmio di costi nel lungo termine, e possono essere eseguiti in modo efficace dalle cosiddette società di servizi energetici (ESCO = ***Energy Saving Company***) mediante i contratti di rendimento energetico (EPC = ***Energy Performance Contracts***). Questi strumenti consentono al settore pubblico di trasferire il rischio di progettazione, attuazione e manutenzione legato alla nuova tecnologia d'illuminazione alla ESCO, beneficiando inoltre del suo know-how e delle sue competenze.

CASO DI UN COMUNE
Efficientamento Energetico
Smart City

FASI DEL PROGETTO



SMART SOLUTIONS

ESITO CENSIMENTO - ESTERNO

Pubblica Illuminazione

- Numero di punti luce: 790
- Consumo/anno illuminazione 483.537,60 kWh

Previsionale consumo annuo illuminazione 188.106,05 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 295.431,55 kWh

Rete Wi-Fi

Sono attualmente attivi 4 hot-spot gratuiti così dislocati:

- Piazzone
- Campi da Tennis
- Asilo-Chiesa
- Piazzetta di via Dante

ESITO CENSIMENTO - INTERNO

ASILO NIDO BABY HOUSE

Consumo annuo illuminazione 2.314,69 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 1.153,15 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 1.161,54 kWh

SCUOLA MATERNA

Consumo annuo illuminazione 23.934,94 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 10.857,60 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 13.077,34 kWh

SCUOLA ELEMENTARE

Consumo annuo illuminazione 31.454,09 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 14.800,03 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 16.654,06 kWh

SCUOLA MEDIA

Consumo annuo illuminazione 39.461,16 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 18.937,15 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 20.524,01 kWh

PALESTRA COMUNALE

Consumo annuo illuminazione 30.400,08 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 13.066,56 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 17.333,52 kWh

ESITO CENSIMENTO - INTERNO

CENTRO POLIFUNZIONALE
Totale consumo annuo illuminazione 30.772,39 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 4.923,36 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 25.849,03 kWh

PALAZZO COMUNALE
Totale consumo annuo illuminazione 44.043,37 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 18.937,15 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 25.106,22 kWh

MAGAZZINO COMUNALE
Totale consumo annuo illuminazione 24.804,75 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 12.246,62 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 12.558,12 kWh

INCUBATORE RURALE
Totale consumo annuo illuminazione 30.213,18 kWh
Previsionale consumo annuo illuminazione 12.834,43 kWh
Saving consumo annuo illuminazione 17.378,75 kWh

RISPARMIO ATTESO

SITO	Stima consumo atteso (kWh)	Saving atteso (kWh)	Saving atteso (%)
Pubblica Illuminazione	188.106,05	295.431,55	61%
Asilo Nido Baby House	1.153,15	1.161,54	50%
Scuola Materna	10.857,60	13.077,34	55%
Scuola Elementare	14.800,03	16.654,06	53%
Scuola Media	18.937,15	20.524,01	52%
Palestra Comunale	13.066,56	17.333,52	57%

RISPARMIO ATTESO

SITO	Stima consumo atteso (kWh)	Saving atteso (kWh)	Saving atteso (%)
Centro Polifunzionale	4.923,36	25.849,03	84%
Palazzo Comunale	18.937,15	25.106,22	57%
Magazzino Comunale	12.246,62	12.558,12	51%
Incubatore Rurale	12.834,43	17.378,75	58%
TOTALE	295.862,10	445.074,14	60%

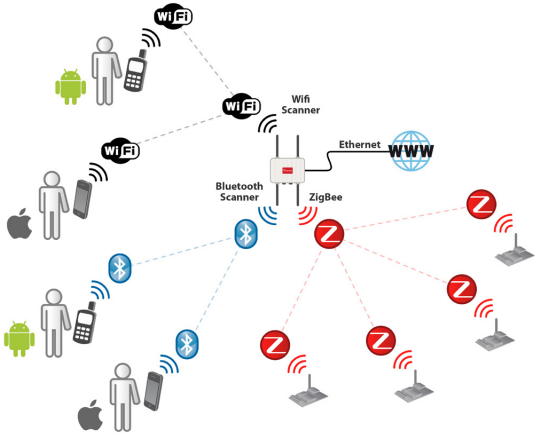
ENVIRONMENT		
Actual consumption	**740,936**	(kWh/year)
Consumption after upgrading	**295,862**	(kWh/year)
dimmer	-	%
Consumption after upgrading + dimmer	295,862	(kWh/year)
Energy saving	**445,074**	(kWh/year)
Energy saving	60.07%	

Costo annuo energia attuale					€	140,629.70
Costo manutenzione ordinaria					€	54,000.00
Costi esercizio complessivi					**€**	**194,629.70**
Risparmio annuo					€	138,475.07
Costo energia post intervento					€	56,154.63

Offerta			
Fornitura acquisto		€	512,688.00
ricarico	20%	€	102,537.60
Fornitura vendita		**€**	**615,225.60**
Installazione acquisto		€	121,645.00
ricarico	20%	€	24,329.00
Installazione vendita		**€**	**145,974.00**
Smaltimento acquisto		€	1,712.00
ricarico	20%	€	342.40
Smaltimento vendita		**€**	**2,054.40**
Totale offerta		**€**	**763,254.00**
Pay back time		anni	**5.51**

SMART SOLUTIONS

WiFi Pubblico



Smart Lighting

SMART SOLUTIONS

Piattaforma multifunzionale e APP cittadina

Videosorveglianza intelligente

Servizi forniti nell'ambito dell'efficienza energetica

Consapevolezza
- Conoscere il consumo di energia attuale

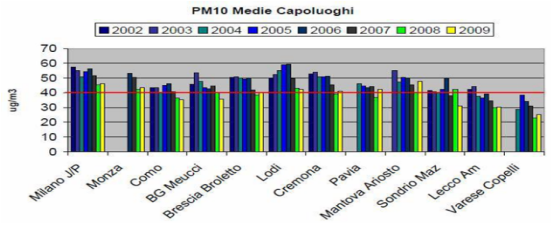
Monitoraggio
- Mantenere il risparmio nel tempo

Analisi
- Identificare gli sprechi energetici

Conservazione
- Ridurre il consumo dei carici critici

Sistemi di lettura targhe

Monitoraggio Ambientale



un altro caso pratico:

SMART LOGISTIC PLATFORM

Progetto LED

Smart Lighting

Implementazione di singoli progetti di efficientamento energetico all'interno dei numerosi stabilimenti del gruppo.

ENERGIA: *Dati di sintesi*

- Costi/anno: **292.000** €
- Consumi/anno: 1.731.982 kWh

(Dati ricavati da sopralluogo tecnico)

- Totale apparati: 958
  - 882 plafoniere neon
  - 52 lampade a basso consumo
  - 24 fari proiettori a ioduri metallici

APPROCCIO AL PROGETTO

Fase 1: **Valutazione merito creditizio cliente**

Fase 2: **Diagnosi energetica iniziale** (individuazione degli sprechi)

Fase 3: **Studio di fattibilità**

- tecnico-gestionale;
- valutazione economico-finanziaria dell'investimento

CONFRONTO CONSUMI e RISPARMIO

Consumi Situazione Attuale	
Potenza totale installata	180,72 kW
Consumo annuale stimato	987.278,71 kWh
Costo annuale stimato	**156.014,72 €**

Consumi Post Intervento	
Potenza totale installata	99,30 kW
Consumo annuale stimato	413.261,00 kWh
Costo annuale stimato	**62.195,78 €**

Riassunto del risparmio	
Risparmio potenza totale installata	81,42 kW
Risparmio annuale	574.017,17 kWh
Risparmio costo annuale	**93.818,94 €**
Risparmio annuale tCO2 (fonte ISPRA)	272 tCO2
Risparmio annuale in **TEP**	**201 TEP**
Risparmio annuale (%)	58%

Costo annuo energia attuale	€	148.585,45
Costo manutenzione ordinaria	€	7.429,27
Costi esercizio complessivi	€	156.014,72
Risparmio annuo	€	*93.818,94*
Costo energia post intervento	€	62.195,78

ENVIRONMENT		
Actual consumption	**987.278,71**	(kWh/year)
Consumption after upgrading	486.189,41	(kWh/year)
dimmer	**0,15**	%
Consumption after upgrading + dimmer	**413.261,00**	(kWh/year)
Energy saving	**574.017,71**	(kWh/year)
Energy saving	58,14%	

Offerta

Fornitura acquisto		€	224.334,79
ricarico	30%	€	67.300,44
Fornitura vendita		**€**	**291.635,23**
Installazione acquisto		€	86.600,00
ricarico	10%	€	8.660,00
Installazione vendita		**€**	**95.260,00**
Smaltimento acquisto		€	1.437,00
ricarico	30%	€	431,10
Smaltimento vendita		**€**	**1.868,10**
Totale offerta		**€**	**388.763,33**

Pay back time	anni	**4,14**

Lezione 12

Parte 2: le strategie di Green Building

The design, construction, operation , maintenance of buildings normally requires enormous amounts of energy, water and raw materials; generating large quantities of waste causing air an water pollution; whereas green buildings is the only answer through creating healthier and more resource efficient models of construction, renovation , operation and maintenance. Green Architecture and sustainable buildings are considered a modern trend in architectural thinking which manipulates the relationship between the building and the environment. Generally office buildings are one of the highest types of buildings in energy consumption comparing to other buildings types.

Green building practices aim to reduce the environmental impact of buildings, and the very first rule is, do not build in sprawl (spreading in disordered fashion). No matter how much grass you put on your roof, no matter how many energy-efficient windows, etc., you use, if you build in sprawl, you've just defeated your purpose. Buildings account for a large amount of land. The International Energy Agency released a publication that estimated that existing buildings are responsible for more than 40% of the world's total primary energy consumption and for 24% of global carbon dioxide emissions.

A life cycle assessment (LCA) can help avoid a narrow outlook on environmental, social and economic concerns by assessing a full range of impacts associated with all the stages of a process from cradle-to-grave (i.e., from extraction of raw materials through materials processing, manufacture, distribution, use, repair and maintenance, and disposal or recycling). Impacts taken into account include (among others) embodied energy, global warming potential, resource use, air pollution, water pollution, and waste [3]. Although LCA is widely recognized as the best way to evaluate the environmental impacts of buildings it is not yet a consistent requirement of green building rating systems and codes, despite the fact that embodied energy and other life cycle impacts are critical to the design of environmentally responsible buildings

Si sente parlare ormai quotidianamente di Green Building e, in un momento in cui l'ecosostenibilità è un concetto che è sempre più destinato a guidare tanto le attività individuali quanto quelle aziendali e collettive, l'importanza di comprendere cosa questo termine significhi diventa fondamentale.

Si definisce Green Building un edificio che, dalle fasi di progettazione prima a quelle esecutive e costruttive poi, è concepito per rivelarsi sia performante che sostenibile, tanto dal punto di vista del benessere di chi lo abita, quanto da quello dell'impronta ecologica. In buona sostanza, i Green Building, o edifici verdi, sono pensati per inquinare meno e garantire una qualità della vita superiore per i loro abitanti.

In termini più generici, il termine Green Building racchiude al proprio interno anche un serie di protocolli per la cosiddetta "edilizia sostenibile", il cui obiettivo sia a breve che a lungo termine è quello non soltanto di misurare l'impatto ecologico di un manufatto edilizio, ma anche di ridurlo in modo sensibile durante il suo intero ciclo di vita.

Come è facile immaginare, un Green Building è il risultato di scelte progettuali molto attente, di una selezione accuratissima di materiali e tecnologie, e di uno studio dettagliato dell'aspetto legato all'assorbimento energetico degli edifici. In questo senso, dunque, l'edificio non è considerato più un semplice contenitore, quanto piuttosto un organismo olistico in completa relazione sia con chi lo vive che con l'ambiente circostante, nel quale deve integrarsi il più possibile senza deturpare, e riducendo al minimo le proprie emissioni inquinanti.

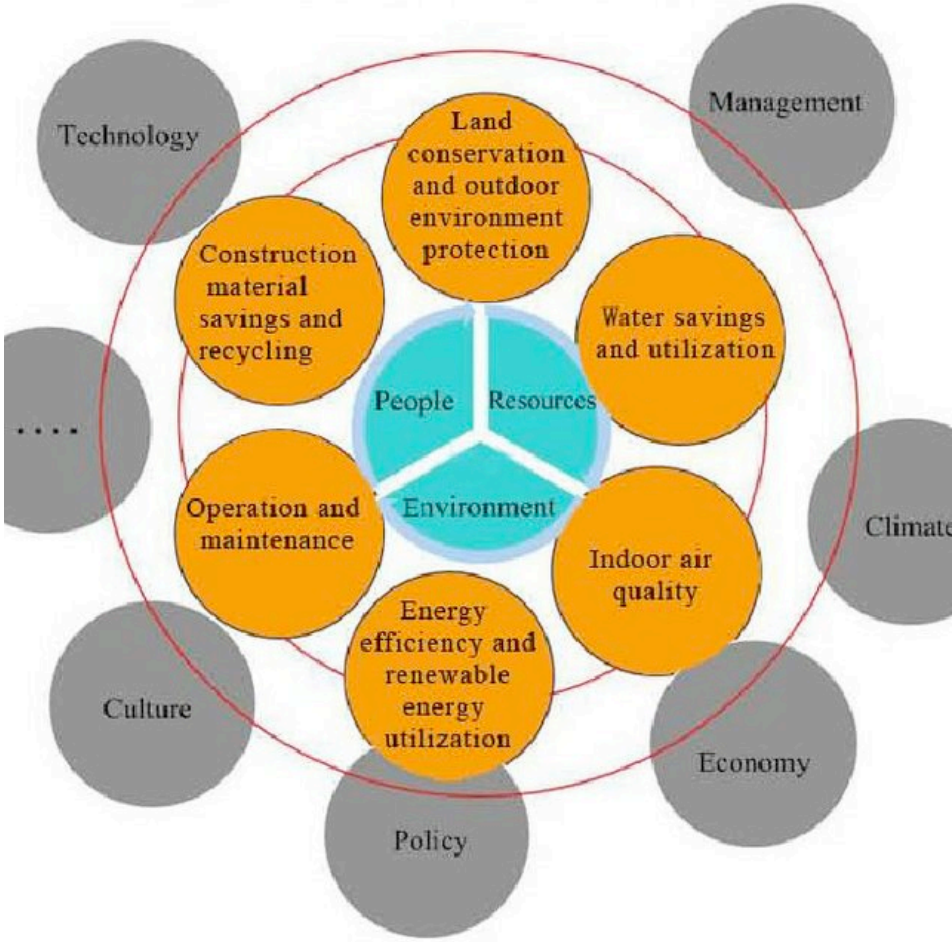
Le variabili che è possibile valutare nell'ambito della sostenibilità degli edifici sono numerose:

- Location e Sostenibilità del sito
- Materiali impiegati e loro impatto inquinante
- Consumo delle risorse
- Contenimento dei consumi energetici
- Salvaguardia della qualità dell'aria all'interno dell'edificio
- Recupero dei materiali e re-immissione nel ciclo produttivo
- Riduzione delle emissioni di gas e di rumore

Le applicazioni del concetto di Green Building

Il *concept* che sta alla base della filosofia legata al Green Building si basa sulla presa di coscienza dell'alto livello di inquinamento che caratterizza il nostro pianeta, così come delle sue scarse risorse idriche e della problematica dei cambiamenti climatici. A questo si accompagna una sempre più marcata consapevolezza da parte delle aziende di costruzioni, che sposano ora approcci sinergici nei quali si sperimenta la fusione di eccellenza tecnologica, sostenibilità ambientale, innovazione, design e qualità costruttiva.
Il settore edile nella sua totalità è dunque il vero protagonista del Green Building, attraverso l'intera filiera progettuale, produttiva e manutentiva. Questo nuovo approccio alle costruzioni coinvolgerà dunque progettisti, architetti, ingegneri, interior designer e outdoor designer, ma anche imprese edili e di manutenzione. A livello applicativo, pressoché qualunque edificio può essere "verde":

- Residenze private
- Capannoni industriali
- Strutture logistiche e commerciali
- Edifici professionali
- Edifici pubblici
- Luoghi di aggregazione o di hospitality



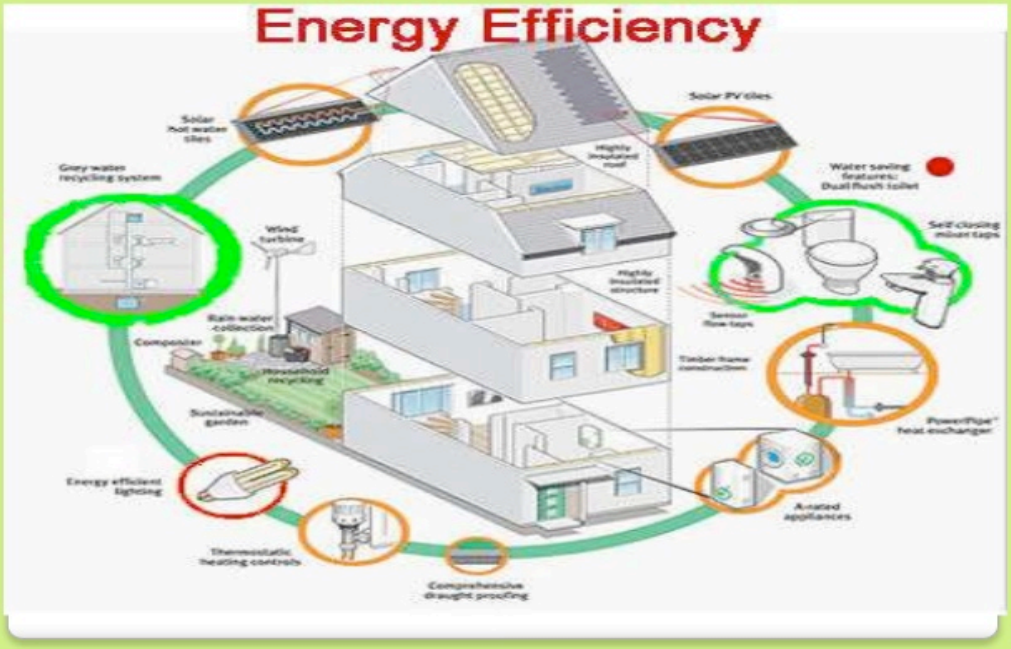
I vantaggi del Green Building

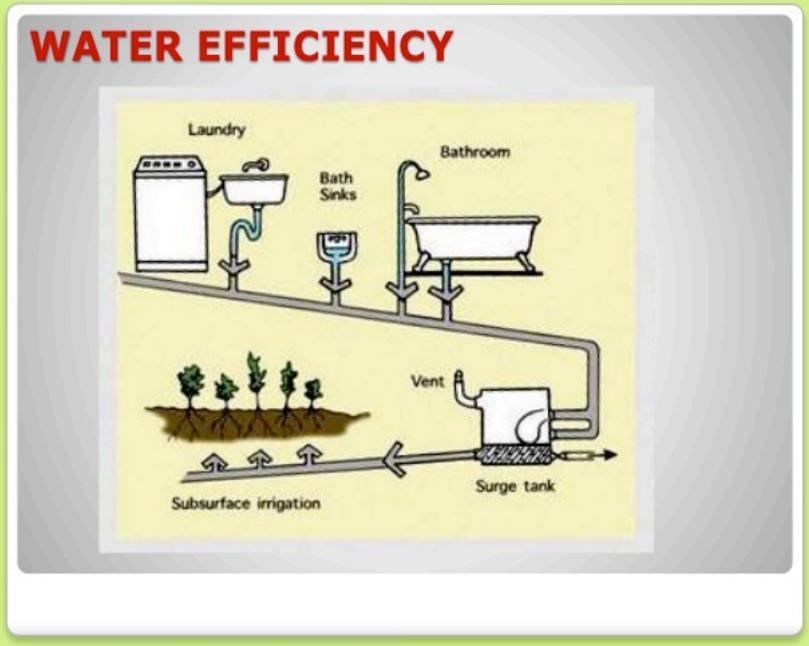
Tra i principali vantaggi del Green Building vanno annoverati:

•***Appealing* commerciale** – Il **Marketing della Green House** può beneficiare di una Vision largamente diffusa, presso la clientela a reddito medio-alto, di partecipare a scelte di maggiore rispetto per il pianeta, poiché un edificio più sostenibile si inserisce meglio non soltanto nel contesto naturale che lo circonda, ma anche in quello urbano senza produrre danni. Il Green Building si basa infatti sull'armonia con elementi naturali come aria, acqua, sole e suolo.

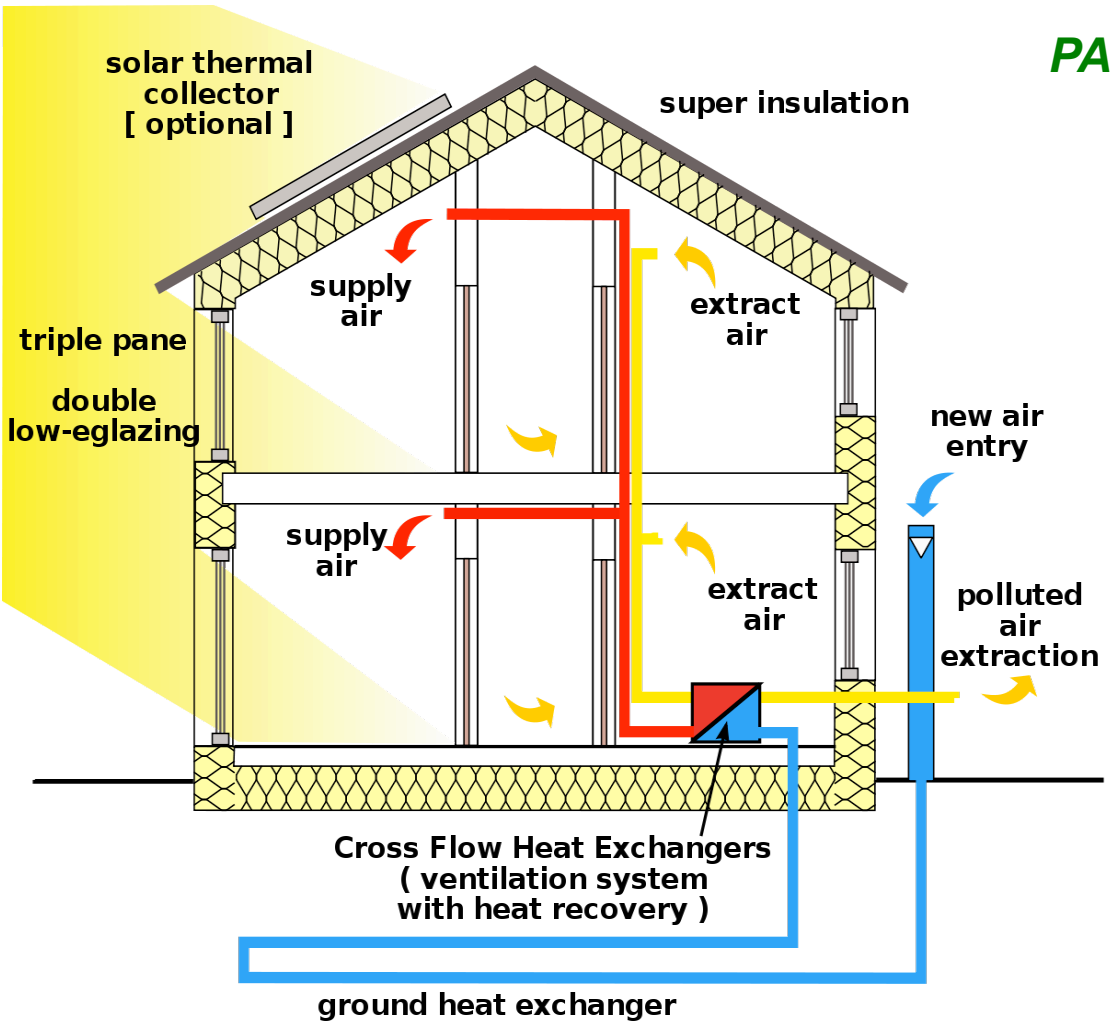
•Un incrementato valore commerciale, facilmente spendibile anche sul lungo periodo. Gli edifici green sono considerati sempre più appetibili nel mercato immobiliare, grazie all'elevato comfort abitativo e all'eccellente efficienza energetica che li contraddistingue.

•Un risparmio economico concreto per gli abitanti. Una casa ecosostenibile è, per sua natura, meno energivora e questo significa che il fabbisogno energetico che richiede è decisamente inferiore rispetto a quello di un edificio tradizionale. L'impiego di impiantistica di nuova generazione e di tecnologie rinnovabili permette un'armonizzazione fluida degli investimenti iniziali in tempi relativamente brevi, a fronte di un risparmio concreto sui consumi e di un incrementato benessere abitativo. Quindi, concrete prospettive di risparmio: fabbricati generati da un ciclo virtuoso sono infatti meno dispendiosi per loro natura, perché comportano un abbattimento degli sprechi, un'ottimizzazione delle attività e un riciclo sempre più marcato di elementi e materiali.





PASSIVE HOUSE



The Passive House is not an energy standard but an integrated concept assuring the highest level of comfort. The exact definition is as follows:

"A Passive House is a building, for which thermal comfort (ISO 7730) can be achieved solely by post-heating or post-cooling of the fresh air mass, which is required to achieve sufficient indoor air quality conditions – without the need for additional recirculation of air."

This is a purely functional definition which doesn't contain any numerical values and is valid for all climates. This definition shows that the Passive House is a fundamental concept and not a random standard. Passive Houses have not been "invented" by anyone – in fact, the Passive House principle was discovered. It may be debatable whether the term "Passive House" accurately describes this concept – well, there is no other term better suited for it. Thermal comfort is achieved to a maximum extent through passive measures (insulation, heat recovery, passive use of solar energy and internal heat sources).

The following considerations help to shed light on this concept:

All airtight buildings (any low-energy building needs to be airtight), except those in so called "lucky climates", require the use of an efficient ventilation system. In Passive Houses this system can also be used for heating purposes, without the need for additional ducts, major technical interfaces, auxiliary fans etc.

This concept allows for the construction of houses equipped with a highly efficient heat recovery system at a very affordable price. This is usually rather difficult to do since the ventilation system costs just as much as a heating system – a double investment which hardly pays off. The way to go therefore involves cutting back on one of the two systems: either on the ventilation system, e.g. by installing an exhaust system only; in this case the building will become a low-energy house with conventional heating; or on the heating system by using the ventilation system for heating as well – in this case the building will become a Passive House.

This heating concept automatically implies extremely low energy consumption. After all, using the fresh ventilation air for heating without an additional heating system can only work in buildings with very low net heat losses. This requires an excellent insulation of the building envelope – especially in cold climates to keep the desired warmth inside the building, but also in hot climates to keep undesirable heat out. The calculation of the energy balance will help determine the level of insulation that will be required in a given building and climate.

Heating load - the Passive House requirement

The following calculation illustrates the heating load Passive House requirement:

To ensure good indoor air quality, one person needs about 30 m³ of fresh air per hour. This supply air can only be heated up to 50°C to avoid the scorching of dust. The specific heat capacity of air is 0.33 Wh/(m³K) at normal pressure and a temperature of approx. 21°C (comfort, see ISO 7730). From this the heat flow can be calculated:

30 m3/hr/pers * 0.33 Wh/(m3K) * (50 - 20) K = 300 W/pers

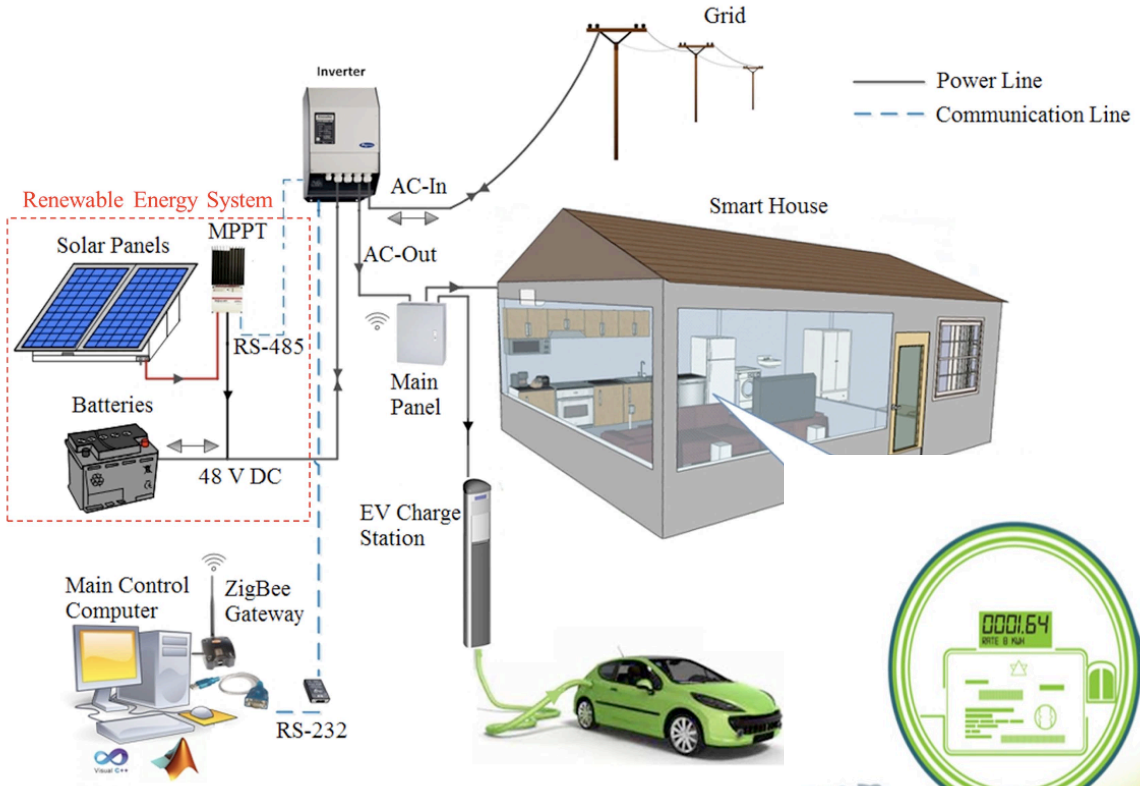
Hence: Fresh air heating can supply 300 Watt per person. Assuming 30 m² of living space per person the maximum heating load at a given point of time may not exceed 10 Watt per square metre of living space – independent of the climate: As these figures refer to that day of the year where the maximum amount of heat needs to be supplied to the building (heating load), Passive Houses require different levels of insulation depending on the individual climate: more insulation in extreme climates, less insulation in milder ones.

The specific values for heating loads (measured in W (Watt))are not identical to the ones for energy (measured in kilowatt hours (kWh)), the numbers for which are often easier to come by. The Passive House heating demand criterion of 15 kWh/(m²yr) typically relates to a heating load of 10W/m² in Central European climates, however, it is only supposed to serve as a rough benchmark which may vary with different climatic conditions: in Stockholm a house with a heating load of 10W/m² may use more like 20kWh/(m²yr); in Rome it might be as low as 10kWh/(m²yr).The Passive House criteria allow buildings to go by either criterion - the 15 kWh/(m²yr) heat demand OR the 10W/m² heating load.

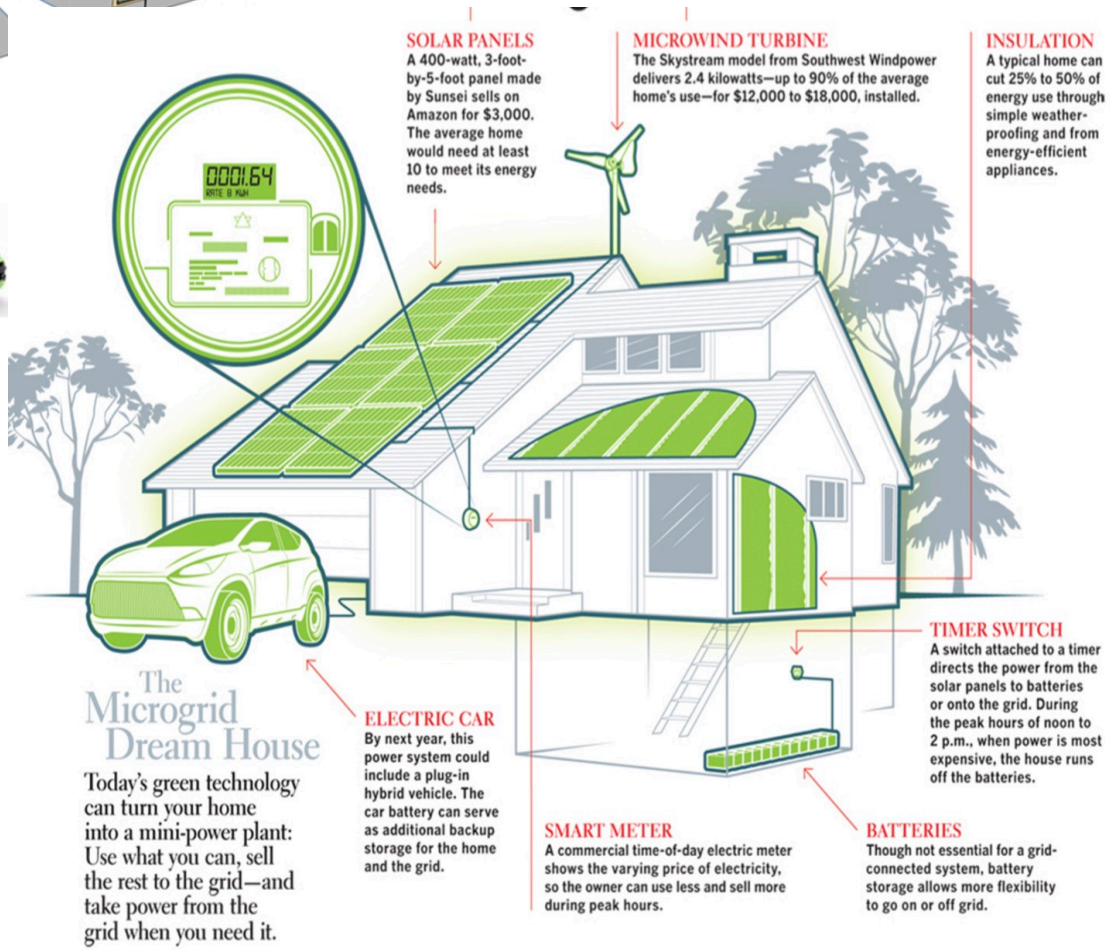
The physics behind the passive house, shown here, is the exact same in all climates - and the energy services (comfort criteria according to ISO 7730) are the same for human beings. Everything relevant for the criterea is taking place within the thermal envelope, i.e. within the comfort zone. Therefore: Yes, this is independent of climate, building style, construction method, … In some climates, the so called lucky climates, the 10 W/m² criterion might not be relevant - because where is no need for heating or cooling, anyhow (like in Bogota). Reasonably built Houses in these climates are always passive houses, anyhow. So, the criterion is irrelevant there - it's fullfilled, anyhow.

Some critics came up stating “there can't be one size for every site”. This statement is correct, it is already anticipated in the criteria: That is, why passive house is a functional standard rather than a descriptive one. Of course the criteria lead to different solutions in different climates: You will need more insulation in Stockholm than in Palermo and more shading the other way arround. But designers are absolutely free how to choose their solution meeting the PHPP-energy-balance. So, there will be many different solutions in each climate; that is, why a functional standard has much more flexibility than a descriptive one.

SMART HOUSE



1. General concept of the YTU smart house project.



Direttive europee

- **La Direttiva 2009/29/CE**
- Questa direttiva conosciuta come "*pacchetto clima-energia 20-20-20*" ha fissato gli obiettivi per ridurre le emissioni di gas serra del 20%, alzare al 20% la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e portare al 20 % il risparmio energetico entro il 2020 rispetto ai valori 1990.

- **La Direttiva 2010/31/UE**
- La direttiva ha promosso il miglioramento della prestazione energetica degli edifici all'interno dell'Unione, facendo in modo che gli *Stati individuassero una metodologia comune per calcolare e certificare la prestazione energetica di un edificio*, stabilendo *i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e le modalità di ispezione e manutenzione degli impianti di climatizzazione dell'aria e la produzione di acqua calda*. Creare un piano di azione nazionale per promuovere la realizzazione di edifici a energia quasi zero e la riqualificazione del parco edilizio esistente, a partire dagli edifici della pubblica amministrazione, che assume un ruolo esemplare. Gli stati membri devono elaborare programmi di sostegno finanziario nazionali o regionali per *promuovere la realizzazione di edifici a energia zero* e l'uso di *energia da fonti rinnovabili* e azioni per la formazione e la certificazione di nuove figure professionali per l'informazione dei cittadini.

- **La Direttiva 2012/27/UE**
- Ha modificato le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abrogato le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, riprende i criteri presenti nella direttiva2010/31/UE.
- Questa direttiva rimette al centro il ruolo strategico dell'efficienza energetica nel settore civile e chiede agli stati membri di *risparmiare energia fissando obiettivi nazionali indicativi di efficienza energetica*. Introduce l'obbligo di eseguire *l'audit energetico* per le grandi imprese e promuoverlo per le PMI. Nella PA dal 10 gennaio 2014 il 3% degli edifici con superficie a 500mq, di proprietà del governo e da essi occupati devono essere ristrutturati per rispettare i requisiti minimi di prestazione energetica.

Lezione 12

Parte 3: la comunicazione strategica ed il Green Marketing

Il ***Green marketing*** è una strategia di fidelizzazione del cliente (sia esso un consumatore finale o un *Policy/ Rule Maker*) del soggetto dal quale dipende la profittabilità (di breve o lungo termine) dell'impresa agente.

Si tratta di prospettare e promuovere il proprio Output, ovvero la propria attività, come ecologicamente sicuri o più sostenibili a livello ambientale.

Questo tipo di pratica si fonda sull'anelito degli interlocutori (ovvero sulle loro convenienze relative e contingenti) a contribuire a fornire una risposta all'effetto nocivo dell'uomo sul pianeta e alla necessità di affrontare il problema, ponendo enfasi sul contributo dell'azienda agente nel ridurre questo impatto.

Una strategia di green marketing efficace dovrebbe focalizzarsi sull'azienda nel suo complesso e non limitarsi alla promozione di un prodotto ecologico o una linea di prodotti più "green". Infatti, le strategie di green marketing dovrebbero puntare sullo sviluppo di una ***brand identity*** caratterizzata dall'impegno nel fare delle scelte ecologiche. In questo senso, bisognerebbe partire dai processi produttivi (che dovrebbero così essere sostenibili) e dallo smaltimento responsabile dei rifiuti per poi creare delle campagne di marketing che non solo comunichino l'interesse dell'azienda verso queste problematiche, ma che servano anche a educare i consumatori ad abitudini di consumo e di riciclaggio più sostenibili e meno dannose per l'ambiente.
Considerando la **sensibilità** e la **consapevolezza** crescenti dei consumatori riguardo a queste tematiche, sarebbe importante che i marketer imparino a comunicare al meglio l'impegno delle aziende nella tutela del pianeta, senza mai trascurare la **corporate culture** e il **reale sforzo pratico** che deve esserci, da parte del *brand*, per proteggere l'ambiente e per ridurre il proprio impatto negativo su di esso. Le dichiarazioni "green" dovrebbero dunque essere **comprovabili** e possibilmente corredate di **certificazioni ambientali** come quelle che attestano il contenimento delle emissioni di gas serra da parte dell'azienda, per esempio.
Una strategia di **green marketing solida e coerente** con i **valori**, la **mission** e le **pratiche aziendali** potrebbe rappresentare un importante vantaggio competitivo per le aziende, mentre trascurare queste problematiche potrebbe portare i consumatori più attenti a preferire delle marche più impegnate in questa causa.

Marketing Reputazionale quale leva competitiva in un sistema energetico liberalizzato

- *Dopo decenni di pervasivo Monopolio Pubblico e dopo aver sperimentato anche gli aspetti meno auspicati del recente processo di liberalizzazione della vendita di gas ed energia elettrica, oltre che della fornitura ed installazione di Sistemi Integrati per l'Efficienza energetica, si pone un tema centrale e noto: la necessità di dover ristabilire un circuito virtuoso di rapporti Pubblico – Privato in ambiti di grande rilevanza per la vita quotidiana, come quello dell'Energia e del suo modello di utilizzo e consumo.*

- *E' possibile introdurre innovazione anche nel complesso sistema energetico (e ambientale) attraverso strategie d'impresa miranti a incrementare il proprio valore reputazionale, rimettendo al centro il rapporto fiduciario fra Domanda ed Offerta di Energia e degli strumenti che ne determinano gli impieghi. Non si tratta, quindi, di enfatizzare solo la vantaggiosità economica di breve termine di un'offerta integrata nel settore Energia, bensì riavviare quel circuito fiduciario e reputazionale che trasforma radicalmente le strategie di Marketing. Essa progetterà e realizzerà concretamente sia una nuova strategia di vendita che una nuova modalità di porsi agli utenti-consumatori, perseguendo la sostenibilità dell'iniziativa in totale trasparenza e cercando di diffondere i principi della trasparenza fra domanda ed offerta.*

- *Una nuova strategia di **Marketing Pro-Attivo Reputazionale** utilizza i canali comunicativi istituzionali per enfatizzarne l'affidabilità e la dimensione intertemporale delle strategia.*

Green marketing vs greenwashing

Molte aziende sono state accusate di pratiche di greenwashing , cioè di promuovere un'immagine positiva in un'ottica di sostenibilità ambientale, attraverso attività di *corporate social responsibility* o campagne di marketing che in realtà non rispecchiano il reale funzionamento e la mission dell'azienda. Si pensi, a tal proposito, a imprese accusate di pratiche dannose per l'ambiente e che "ingigantiscono" il loro grado di impegno nella salvaguardia del pianeta.

Un esempio molto comune è quello dell'uso del colore verde e dell'indicazione "eco-friendly" in packaging che in realtà non sono al 100% riciclabili o che comunque non hanno un reale impatto positivo sull'ambiente. Un caso italiano è quello dell'acqua San Benedetto che è stata condannata a pagare una multa di 70mila euro per «pratiche commerciali scorrette» per una campagna (fin troppo "green") ideata per promuovere una nuova bottiglia, allora chiamata "eco-friendly" dall'azienda e promossa con uno slogan ritenuto ingannevole: "Meno plastica, più natura". Secondo l'Antitrust, l'azienda non era in grado di dimostrare né che le bottiglie contenessero il 30% di plastica in meno, né che ci fosse un effettivo risparmio energetico associato alla produzione di questo packaging, a differenza di quanto sostenuto dall'azienda, condannata dunque per una "dichiarazione ecologica" che non poteva essere comprovata.

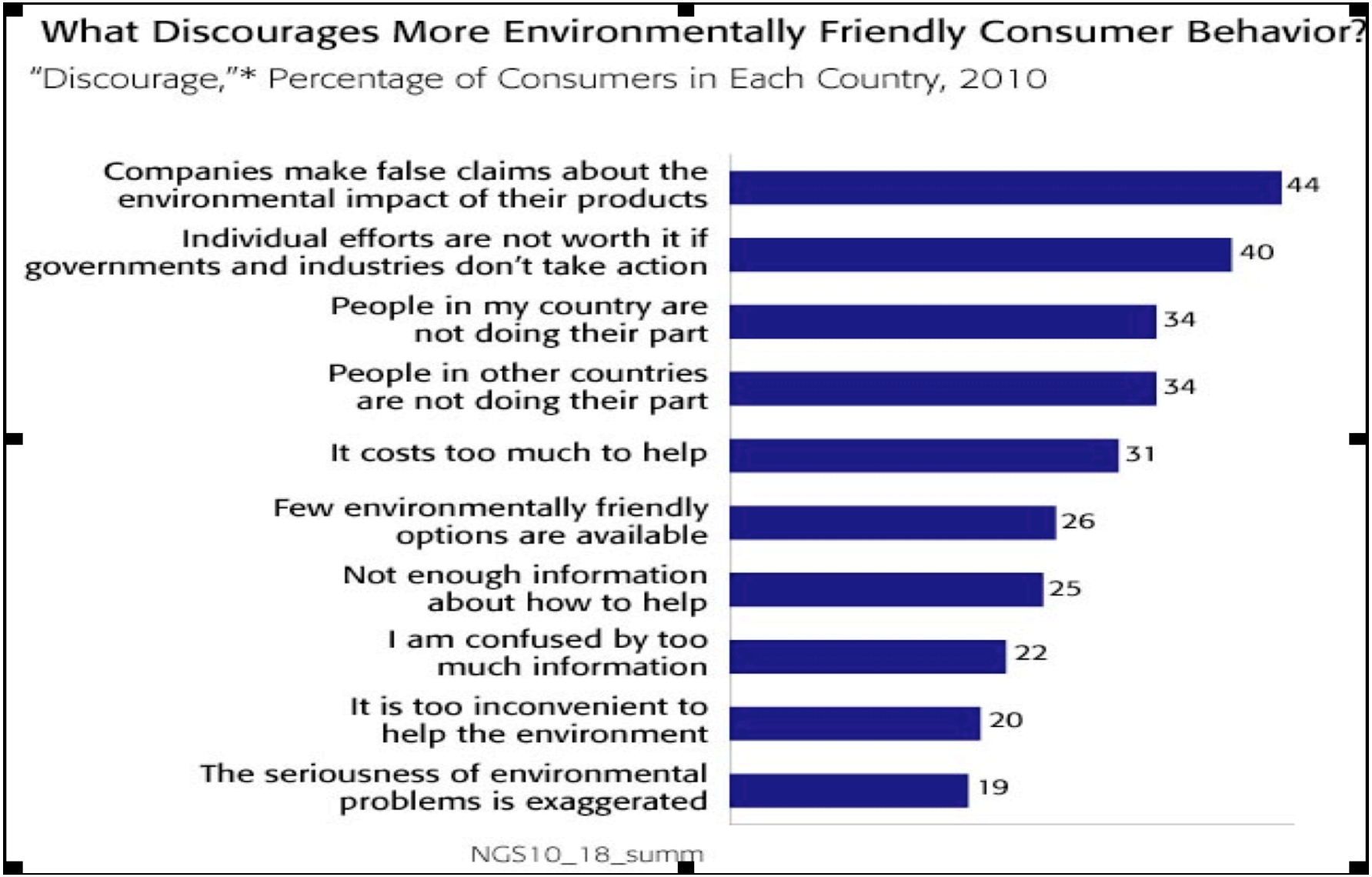
Mentre il green marketing è diventato quasi essenziale per coinvolgere i consumatori di oggi, il ricorso a una comunicazione come quella appena descritta, con delle informazioni poco accurate o addirittura ingannevoli, può comportare seri danni per la brand reputation, anche perché i consumatori sono sempre più informati su questi temi e quindi affermazioni poco credibili o infondate potrebbero facilmente essere oggetto di aspre critiche.

Le **aspettative dei consumatori** rispetto ai brand e ai loro prodotti e servizi sono cambiate: questi non possono semplicemente soddisfare i bisogni o desideri dei clienti, ma devono bilanciare questa funzionalità con altre caratteristiche come prezzo, qualità e basso impatto ambientale. Parallelamente, le campagne pubblicitarie devono essere in grado di spronare i consumatori a essere parte attiva di questo processo, attraverso l'acquisto di prodotti e packaging "eco-friendly", ricordando che problematiche come l'inquinamento e il surriscaldamento globale riguardano e incidono sulla vita di tutte le persone. È importante, inoltre, che le aziende promuovano non solo pratiche di consumo responsabili ma anche un uso responsabile dei prodotti, così come il riciclaggio dei rispettivi packaging e contenitori.

Il riferimento, dunque, è a prodotti e packaging riciclabili, riutilizzabili e biodegradabili; prodotti creati con ingredienti naturali, che non contribuiscono all'inquinamento e che non vengono testati sugli animali. Tutte queste caratteristiche costituiscono dei benefit sempre più essenziali per i clienti e sui quali bisogna puntare nelle strategie di comunicazione aziendale. Una strategia di green marketing efficace però non può ignorare la capacità dei prodotti di rispondere al bisogno di base che ha portato il cliente all'acquisto.

Ricostruire il Circolo Virtuoso della Fiducia

Esito del sondaggio … Perché i consumatori non comprano "prodotti verdi"?



Le imprese si interessano alla metodologia dell'Impronta Ambientale?

La base metodologica dell'Impronta Ambientale, ovvero la LCA – Life Cycle Assessment, è utilizzata da numerose imprese, con risultati molto positivi sotto diversi punti di vista:

Product and Project Companies Must Incorporate Life Cycle Thinking

Figure 3 Business Benefits of LCA

Question: Which best reflects your thinking on the business benefits of LCA?
Source: Green Research Sustainability Executive Survey (4/11), n=23

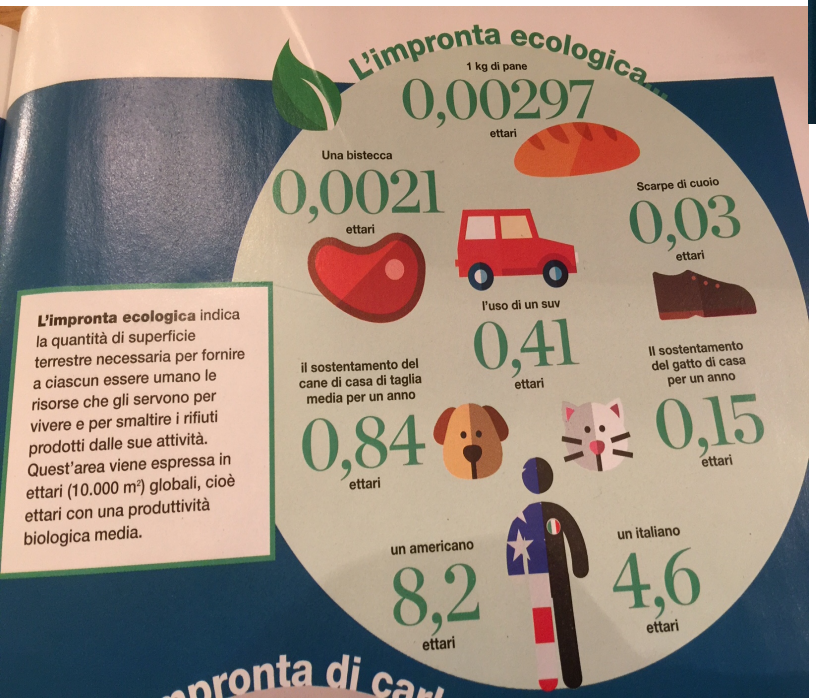
Comunicazione e reputation strategies

(soluzioni private alle esternalità)

Eco-label's strategy e la "circolarità comunicata":

1. **L'eco-etichetta**: consiste nella comunicazione di un Brand di immediato impatto emozionale e mnemonico sulla Demand-Side. Esso si fonda e si comunica a partire da una riconosciuta analisi degli impatti ambientali di un prodotto in tutte le sue fasi: dalla estrazione delle materie prime alla messa in vendita e allo smaltimento del rifiuto.
2. Da iniziativa individuale o "di **Club**", l'eco-etichetta si afferma come tratto distintivo e, successivamente, viene rafforzata dalla sua **istituzionalizzazione**.
3. L'Eco-Etichetta, quindi, è assegnata solamente ai prodotti che dimostrino di ridurre al minimo i danni all'ambiente, ovvero che dimostrino di ridurre sotto una soglia fissata i danni all'ambiente (es.: energia elettrica verde, Minergie, automobili, …) ➔ importanza dell'analisi dell'impatto ambientale, degli enti di certificazione e dei controlli.
4. **Audit ambientale**: si tratta di una procedura che prevede la certificazione ambientale degli stabilimenti di produzione industriale.
5. Un immediato *spill-over* della strategia comunicativa della sostenibilità è la Comunicazione/ Presentazione diffusa e sempre più standardizzata degli "**Eco-bilanci**" delle Imprese: *Bilancio Ambientale, Bilancio Energeticop-Ambientale, Bilancio di Sostenibilità, Bilancio Sociale, ecc…*
6. Internalizzare il "ciclo completo della materia" e soluzioni "*integrated small scale*": formare unità economico-produttive e di consumo di dimensioni tali che la maggior parte delle conseguenze ambientali ricadono all'interno dell'unità stessa ➔ ricerca del livello efficiente di un **Progetto di Economia Circolare**

L'approccio della "Impronta Ambientale"

- *Definizione "istituzionale" dalla Commissione Europea (**Product Environmental Footprint - PEF**): "L'impronta ambientale di un prodotto è una misura, fondata su una valutazione multi-criteri, delle prestazioni ambientali di un bene o di un servizio lungo tutto il suo "ciclo di vita" ed è "calcolata principalmente al fine di ridurre gli impatti ambientali di tale bene o servizio, considerando tutte le attività della "supply chain": dall'estrazione delle materie prime, attraverso la produzione e l'uso, fino alla gestione del fine-vita".*
- ***Approccio dell'Impronta Ambientale** --> metodologia di valenza iniziale tecnica, per quanto la sua quantificazione sia certo tema molto delicato. Oggi è uno strumento di politica ambientale in cima alle agende di molti Paesi Membri dell'Unione e della stessa Commissione Europea.*

Carbon Footprint → *descrive l'impatto della società, intesa come la globalità delle azioni e delle scelte politiche, industriali, sociali sul cambiamento climatico nel corso del tempo misuato in termini di emissioni di CO2.*