

Dottorato di Ricerca in Architettura
Curriculum in Architettura del Paesaggio, Referente Prof. Gabriele Paolinelli
Dipartimento di Architettura - DIDA, Università degli Studi di Firenze

QUADERNI della *Ri-vista*
Ricerche per la Progettazione del Paesaggio
ISSN1824-3541 | <http://www.unifi.it/ri-vista/quaderni/>

Quaderno 3/2014
**Piccolo è bello in
architettura del
paesaggio**



**Pubblicazione elettronica annuale del
Dottorato di Ricerca in Architettura, Curriculum in Architettura del Paesaggio
Università degli Studi di Firenze**

Fondatore

Giulio G. Rizzo, 2004

Direttore

Gabriele Corsani
gabriele.corsani@unifi.it

Redazione

Daniela Corsini, Silvia Minichino, Flavia Tiberi

Impaginazione

Daniela Corsini

**Registrazione presso il Tribunale di Firenze
n. 5307 del 10 novembre 2003**

ISSN 1824-3541

**Quaderni della Ri-vista
Ricerche per la progettazione del paesaggio
n. 3, luglio 2014**

Editore

Firenze University Press
Borgo Albizi, 28
50122 Firenze
e-press.unifi.it

In copertina

Saragozza, Estonoesunsolar 02. Foto di Daniela Corsini

© **Copyright degli autori. La riproduzione degli articoli è ammessa con obbligo di citazione della fonte**

QUADERNO 3 LUGLIO 2014

Editoriale	4
di Flavia Tiberi, Silvia Minichino, Daniela Corsini	

IL RUOLO DEL PICCOLO NEL PROCESSO DI TRASFORMAZIONE DEL PAESAGGIO

Una possibile risposta al mantenimento dei caratteri storico-identitari del territorio rurale: la messa in rete dei suoi elementi	12
di Chiara Paiola	

Piccoli elementi di urbanità nel territorio: le potenzialità degli insediamenti isolati nel progetto di paesaggio	21
di Alessia Lupi	

Riflessioni sull'architettura rurale : il ruolo della cascina nel progetto di paesaggio	30
di Ana Zilo	

I toponimi rurali delle Cinque Terre, piccoli e grandi luoghi di ieri e di oggi	37
di Maristella Storti	

LA DIMENSIONE EDUCATIVA DEL PICCOLO PER IL PROGETTO DI PAESAGGIO

Piccoli spazi e piccoli cittadini. Il paesaggio come terzo educatore	46
di Chiara Lanzoni	

Il Parco di Pinocchio a Collodi e il mondo dell'infanzia nella dimensione del giardino ...	54
di Claudia Maria Bucelli	

Il piccolo orto di Skrudur	62
di Flavia Pastò	

SMALLER IS BETTER: IL PICCOLO E IL BELLO NEI PROGETTI DI PAESAGGIO

Rallentamenti verdi	68
di Carlo Peraboni	

Guerrilla Gardening e Paesaggio urbano: piccole azioni di bellezza clandestina	80
di Gaetano Cascino	

Keep it local. I mercati urbani, spazi pubblici chiave di rigenerazione urbana e ambientale	86
di Sara Caramaschi	

Urban Acupuncture. Piccoli interventi nel processo di placemaking.	94
di Aber Kay Obwona	

Progetto di parti mancanti: il ruolo dei "piccoli" interventi nella ricomposizione urbana. Il caso di Modena	101
di Roberta Palumbo	

Piccolo è bello. Il riscatto dell'unicità di ogni paesaggio	112
di Maria Cristina Treu	

DIARI DI VIAGGIO

Lo spazio pubblico di Saragozza tra piccoli spazi e piccole pratiche	120
di Daniela Corsini	



Rallentamenti verdi | *Green Stormwater Management*

Carlo Peraboni*

abstract

Il tema proposto è quello della realizzazione di interventi di nuovo paesaggio urbano a partire dalla sistematica applicazione di strategie di progetto volte al rallentamento del deflusso delle acque meteoriche. L'attenzione a queste tecniche di intervento permette un significativo rallentamento del deflusso delle acque piovane, assicurando un rilascio graduale ed al contempo permette la costruzione di nuovi paesaggi urbani.

parole chiave

paesaggio urbano, infrastrutture verdi, deflusso acque meteoriche

abstract

The proposed theme is the implementation of new urban landscape actions starting from the systematic application of design strategies aimed at slowing down the flow of stormwater. The attention to these intervention techniques allows a significant slowdown of stormwater flows, ensuring a timed release and all the while allows the construction of new urban landscapes.

key-words

urban landscape, green infrastructure, stormwater management

* Politecnico di Milano, Ricercatore, carlo.peraboni@polimi.it



Introduzione

Sono spesso eventi catastrofici ad innescare processi di ripensamento delle strategie di progetto. Nella loro drammaticità alcune evenienze inducono riflessioni e ripensamenti di carattere strutturale inducendo mutamenti di direzione altrimenti non di realizzabili. Significativo è ad esempio l'impatto avuto sulla città di New York dall'uragano Sandy¹, che ha devastato le zone costiere della città ed ampie porzioni di territorio del New Jersey, provocando oltre cinquanta miliardi di danni. L'evidenza, confermata da numerosi rapporti di ricerca, è che gli effetti del riscaldamento climatico porteranno nel prossimo futuro ad un accrescersi di situazioni di crisi e ad una maggiore frequenza di questo genere di eventi.

Un rapporto della Columbia University, curato tra gli altri dal climatologo Radley Horton (2013) che da anni studia il fenomeno, individua tre fattori ambientali come determinanti al verificarsi della tempesta; l'aumento del livello del mare, il riscaldamento delle temperature oceaniche ed il conseguente scioglimento dei ghiacci. I modelli climatici prevedono che a parità di incremento verificato negli ultimi trent'anni sarà possibile registrare un ulteriore innalzamento del livello delle acque intorno a New York nei prossimi anni; questo potrebbe aumentare di tre volte il rischio di inondazioni costiere. Un secondo elemento di problematicità è rappresentato dal progressivo indebolirsi delle correnti provenienti dalla regione artica che hanno in passato protetto la città deviando le tempeste e spingendole oltre l'Atlantico. L'affermarsi di queste evidenze scientifiche ha avviato un ampio dibattito nella città circa le soluzioni da adottare per ridurre l'impatto di questi eventi sul sistema urbano aprendo la discussione intorno ad una molteplicità di proposte che, pur partendo dalle medesime premesse, si articolano secondo prospettive e logiche di intervento sostanzialmente differenti.

Da evento a regola

In occasione del primo anniversario dell'uragano Sandy, il City Panel on Climate Change ha pubblicato un report (NYC/PCC, 2013) in cui si dava evidenza scientifica alla teoria secondo cui fenomeni analoghi per intensità all'uragano Sandy potrebbero diventare un evento annuale entro il 2100.

Ecco, allora, emergere una molteplicità di proposte – alcune orientate a percorrere soluzioni più tradizionali, altre sicuramente più fantastiche, ma tutte accreditate come praticabili per ridurre gli effetti degli eventi meteorici in alcuni quartieri di New York valutati come particolarmente vulnerabili. (fig. 1)

	Extreme Event	Baseline (1971-2000)	2020s	2050s	2080s
Heat Waves & Cold Events	# of days/year with maximum temperature exceeding:				
	90°F	14	19 (23 to 29) 38	23 (29 to 45) 58	29 (37 to 64) 79
	100°F	0.4 ¹	0.5 (0.6 to 1) 3	0.6 (1 to 4) 8	1 (2 to 9) 19
	# of heat waves/year ²	2	2 (3 to 4) 5	3 (4 to 6) 7	4 (5 to 8) 9
Average duration (in days)	4	4 (4 to 5) 5	4 (5 to 5) 6	5 (5 to 7) 8	
Intense Precipitation & Droughts	# of days/year with minimum temperature below 32°F:	72	48 (53 to 61) 66	31 (45 to 54) 56	22 (36 to 49) 56
	# of days per year with rainfall exceeding:				
	1 inch	13	11 (13 to 14) 15	11 (13 to 15) 16	11 (14 to 16) 17
	2 inches	3	2 (3 to 4) 4	2 (3 to 4) 5	2 (4 to 4) 5
4 inches	0.3	0.1 (0.2 to 0.4) 0.5	0.2 (0.3 to 0.4) 0.6	0.1 (0.3 to 0.5) 0.7	
Drought occurs, on average ³	~once every 100 yrs	~once every 33 (100 to 100) NA ⁴ yrs	~once every 8 (3 to 6) 8 yrs	~once every 2 (8 to 100) 100 yrs	
Floods & Storms	1-in-10 yr flood to reoccur, on average	~once every 10 yrs	~once every 8 (8 to 10) 10 yrs	~once every 3 (3 to 6) 8 yrs	~once every 1 (1 to 3) 3 yrs
	Flood heights associated with 1-in-10 yr flood (in feet)	6.3	6.5 (6.5 to 6.8) 6.8	6.8 (7.0 to 7.3) 7.5	7.1 (7.4 to 8.2) 8.5
	1-in-100 yr flood to reoccur, on average	~once every 100 yrs	~once every 60 (65 to 80) 85 yrs	~once every 30 (35 to 55) 75 yrs	~once every 15 (15 to 35) 45 yrs
	Flood heights associated with 1-in-100 yr flood (in feet)	8.6	8.8 (8.8 to 9.0) 9.0	9.0 (9.2 to 9.6) 9.7	9.4 (9.6 to 10.5) 10.7

Figura 1. Proiezioni della crescente esposizione ad eventi meteorici estremi (NYC/PCC, 2013)

Il primo progetto elaborato dall'architetto Stephen Cassell e dall'Architecture Research Office, denominato *Rising Currents*, assume come ipotesi progettuale la costruzione di un sistema di bordi erbosi paludosi funzionali ad evitare il progredire dell'acqua nei tessuti urbani della città. Il gruppo di progettisti ha immaginato di proteggere Lower Manhattan con un sistema di isole frangiflutti in tubi di geo-tessile e coperti di impianti marini. La realizzazione di questi avamposti potrebbe essere costruita attraverso l'aggiunta di un intero "blocco" – da realizzare attraverso lo stoccaggio di materiale di discarica - per creare lo spazio per un nuovo parco intervallato da paludi salmastre.

L'obiettivo perseguito è quello di progettare una città meglio capace di resistere alle maree e resistente attraverso un sistema di nuovi bordi posti a protezione delle strade della città.

L'obiettivo di assorbire l'enorme energia generata dall'evento meteorico viene perseguito attraverso la predisposizione di una zona umida estesa e resistente, in grado di assorbire l'energia e proteggere la costa. Interventi complementari interessano le strade del quartiere le cui sezioni vengono ridefinite al fine di rendere l'area maggiormente sicura ed in grado di gestire l'impatto delle onde. L'intervento viene presentato dagli autori come in sostanziale continuità con la storia di Manhattan, proponendosi di utilizzare la natura dentro un contesto di infrastruttura artificiale.

L'immagine del progetto evidenzia l'estensione dell'intervento e il consistente impatto che lo stesso avrebbe sull'immagine urbana della costa cittadina. (fig. 2)





figura 2. "Rising Currents" per trasformare Lower Manhattan in una infrastruttura ecologica



figura 2a. "Rising Currents" per trasformare Lower Manhattan in una infrastruttura ecologica

Il secondo progetto discusso dalla città, denominato *Marshy Edges, Absorptive Streets*, è stato redatto dall'architetto e paesaggista Kate Orff. La sua strategia di progetto nasce dalla convinzione che la protezione della città non possa avvenire attraverso la messa in atto di opere infrastrutturali di tipo convenzionale. Si tratta allora di aprire l'attenzione progettuale ad interventi che valorizzino l'interazione ecologica e rendano il limite della città un elemento attivo nel controllo dell'energia marina.

La proposta, sviluppata in collaborazione con lo studio *Scape / Landscape Architecture*, prevede un articolato sistema di barriere artificiali poste a protezione del canale e della baia. L'originalità dell'idea è quella di prevedere come elemento costitutivo delle barriere una coltura di ostriche da utilizzare, secondo la progettista, come "attenuatori naturali dell'energia marina". Lo spirito del progetto è quello di ottenere un effetto combinato tra elementi propri dell'ambiente marino e del sistema urbano. La sicurezza idraulica della città viene affidata ad un progetto di interazione tra "assetto urbano ed ecologia" opportunamente bilanciato e orientato alla ricerca di soluzioni innovative. In realtà la scelta per la localizzazione dell'intervento richiama strategie di progetto consolidate, the *Bay Ridge Flats*, uno specchio d'acqua che si trova al largo della costa del Brooklyn Army Terminal, era in tempi passati sede di un piccolo arcipelago di isole che proteggevano la costa di Brooklyn. Queste formazioni, da tempo scomparse a causa dei lavori di dragaggio, verrebbero

ricostituite con gabbie di ostriche, che nel tempo, formerebbero una sorta di "barriera ecologica" capace di attenuare le impetuose maree provocate dagli uragani. (fig. 3)

Il terzo progetto, denominato *Bridge in Troubled Waters*, riprende una proposta da tempo in discussione e orientata al costruire un sistema di paratie mobili funzionali al proteggere la parte settentrionale di Staten Island dalle maree. Staten Island è stata una delle parti della città maggiormente danneggiata dall'uragano Sandy e una petroliera di 168 metri si è schiantata provocando danni materiali e vittime. È ritenuto dagli esperti senza dubbio il quartiere più esposto di New York in quanto esposto alle correnti oceaniche.

Il progetto, presentato da Murphy e Thomas Schoettle, prevede la realizzazione di una struttura di contenimento con torri sospese attraverso l'Arthur Kill (il corso d'acqua che separa il New Jersey da New York) che attraverso un sistema di paratie mobili funzionali al controllo delle escursioni di quota delle maree da attivare, se necessario, a protezione delle coste. Un progetto che prevede anche la realizzazione di generatori che sfruttando le correnti sottomarine garantirebbe una completa autonomia energetica e quindi la possibilità di funzionare anche in situazioni di black-out elettrico.

L'intervento non ha trascurato anche aspetti di carattere turistico-ricreativo e il progettista assicura che "[...] l'inserimento paesaggistico dell'intervento è stato molto curato e l'opera permetterà di fruire



Figura 3. "Marshy Edges, Absorptive Streets" un tentativo di costruire un'interazione ecologica



Figura 4. "Bridge in Troubled Waters" un'infrastruttura per la sicurezza urbana

di molteplici opportunità ricreative". Un intervento dunque mirato alla risoluzione di un problema di sicurezza idraulica ma al contempo capace di fornire prestazioni significative anche in altre direzioni.

Grande è bello, piccolo è meglio?

Se, come dicono gli esperti climatologi, il tema della gestione delle acque meteoriche diverrà progressivamente uno dei problemi ricorrenti della vita urbana, la domanda a cui dare risposta diviene: quali sono le strategie di intervento più efficaci? E soprattutto, come fare in modo che le pratiche quotidiane diano un contributo riconoscibile ed alternativo all'idea di costruire nuove infrastrutture, costose ed impattanti, grado di contrastare il fenomeni naturali ed il loro impatto sulla città?

In questo contesto il gruppo di lavoro che da alcuni anni lavora al Green Infrastructure Plan di NYC (NYC/DEP, 2014) avverte l'esigenza di affrontare la sfida inserendo il progetto entro un programma organico, ma dal forte contenuto operativo, volto alla riduzione degli effetti catastrofici generati dai cambiamenti climatici. Il programma messo in atto si fonda sulla convinzione che la pianificazione e lo sviluppo urbano non possano prescindere, nel loro attuarsi, dal fornire risposte efficaci e misurabili ai rischi derivanti dal cambiamento climatico; si chiede in particolare alla pianificazione e alla progettazione di mettere in atto processi capaci di rendere i nostri sistemi urbani e territoriali meno vulnerabili.

Questo piano (NYC/DEP, 2014) finalizzato alla costruzione di infrastrutture verdi sviluppa progressivamente un approccio più complessivo; al tema della interazione tra natura e ambiente urbano si aggiunge il tema del controllo del deflusso delle acque meteoriche, di interventi volti a migliorare la qualità dell'acqua, della capacità di estendere i luoghi della connessione verde integrando elementi differenti e prevedendo una molteplicità di interventi, diffusi e di piccole dimensioni, mirati ad ottimizzare il sistema esistente. Un approccio articolato e modulare, adattivo nel processo e responsivo nelle finalità.

Il progetto dell'infrastruttura verde si rafforza, in questo caso, attraverso il forte sostegno pubblico e di governo che l'iniziativa genera, aprendo la strada ad investimenti capaci di perseguire una molteplicità di obiettivi, attraverso interventi diffusi e complementari. Il progetto di infrastruttura verde, che assume come prioritaria la necessità di gestire il deflusso delle acque meteoriche attraverso la creazione di aree vegetate, ambiti di laminazione e sistemi drenanti a rilascio differenziato, diviene occasione per ripensare al rapporto tra natura e città, al ruolo che gli interventi di infrastrutturazione ordinaria possono avere nel costruire ambienti di rilevante significato naturalistico.

Il Green Infrastructure Plan della città si struttura a partire da cinque obiettivi:

- migliorare l'efficacia delle infrastrutture "grigie"

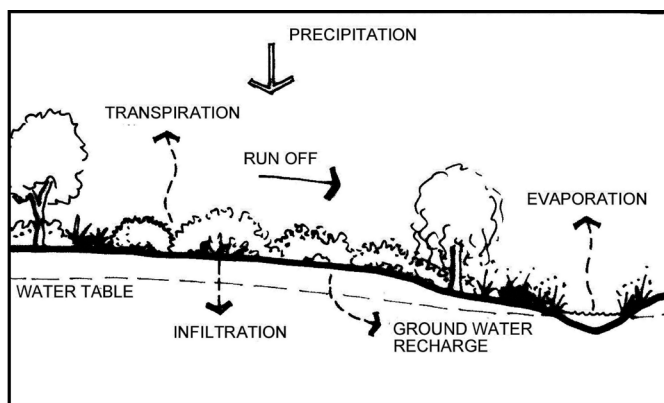


Figura 5. Schema evolutivo del processo di urbanizzazione e possibili opere mitigative
5a) Azioni del sistema idrologico naturale

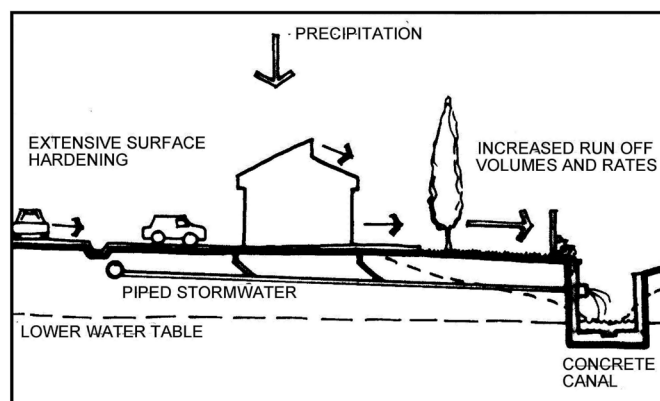


Figura 5b. Gestione delle acque meteoriche a forte caratterizzazione antropica

esistenti e garantire il completamento degli interventi in corso di realizzazione;

- ottimizzare il sistema esistente di raccolta e smaltimento delle acque reflue limitando la realizzazione di nuovi interventi infrastrutturali "grigi";
- gestire, attraverso un deflusso controllato mediante le infrastrutture verdi, non meno del 10% delle acque meteoriche raccolte dalle superfici urbane impermeabili;
- istituzionalizzare una modalità di gestione adattativa e un processo decisionale iterativo dove l'efficacia incrementale della singole opere realizzate possa essere monitorata alimentando un percorso progettuale "learning-by-doing";
- coinvolgere i differenti soggetti interessati alla gestione delle acque nella predisposizione di un programma di sensibilizzazione culturale esteso e differenziato, capace di raggiungere i cittadini potenzialmente esposti ai rischi causati da questo tipo di eventi catastrofici.

Questa serie di obiettivi muove da alcune considerazioni di ordine generale relative alle riconosciute interferenze che le trasformazioni antropiche generano sui sistemi di deflusso e drenaggio naturali.

La ridotta permeabilità dei bacini di raccolta, legata all'introduzione di superfici impermeabili come parcheggi, strade ed edifici, si traduce spesso in un aumento dei volumi da smaltire e nella riduzione dei

tempi di deflusso con il conseguente aumento dei picchi di flusso a valle degli interventi.

Se a questo aggiungiamo l'effetto provocato dalla alterazione delle falde freatiche, che può avere gravi effetti sul funzionamento delle zone umide e sulla sopravvivenza di molte comunità vegetali terrestri, e l'alterazione dei regimi di deflusso naturali nei sistemi fluviali appare evidente la necessità di prevedere attività di carattere compensativo e mitigativo relativamente alle prestazioni assicurate dai sistemi idrologici naturali.

La figura 5 schematizza nell'insieme questi effetti e prefigura l'approccio necessario per la riduzione delle problematiche legate alla mancata gestione delle acque piovane all'interno del contesto urbano. La realizzazione di questi interventi, articolati funzionalmente e diffusi spazialmente, permette di attivare una un'ampia gamma di opportunità, di carattere multi-funzionale, che può avere implicazioni significative su una molteplicità di aspetti riferibili al progetto urbano:

- migliorare la qualità dell'ambiente naturale dentro le città e caratterizzare positivamente il sistema urbano. L'attenzione a questi temi permetterebbe di caratterizzare i progetti con elementi di naturalità diffusa capaci di ridurre la pressione antropica generata dalle trasformazioni e consentire una migliore integrazione tra ambiente naturale e urbano;
- valorizzare interventi multifunzionali ovvero interventi capaci di soddisfare una pluralità di

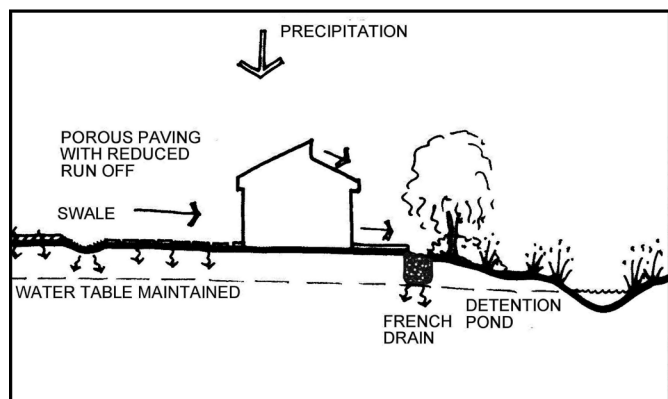


Figura 5c. Approccio di gestione delle acque equilibrato

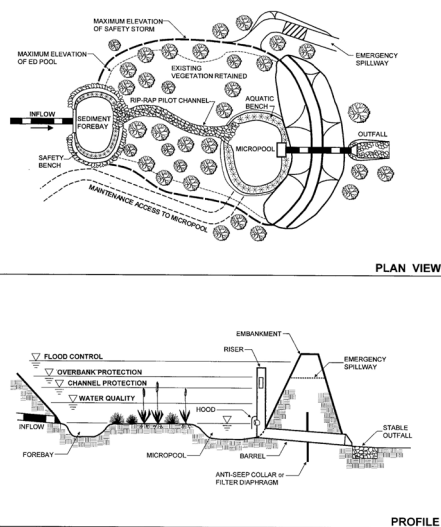


Figura 6. Schema evolutivo del processo di urbanizzazione e possibili opere mitigative (NYS/DEC, 2003)
6a) Esempi di interventi Micropool Extended Detention Pond

esigenze, partendo dalla gestione delle acque meteoriche arrivando alla qualificazione dei percorsi urbani;

- da ultimo equilibrare il rapporto, non sempre percepito in termini corretti, tra i costi iniziali di realizzazione di un intervento urbano e quelli da sostenere nel lungo termine, comprensivi della soluzione delle problematiche ambientali legate ad uno sviluppo urbano disarmonico.

Risulta importante prevedere questi interventi in modo contestuale alla predisposizione del progetto prevedendo una forte integrazione tra le differenti fasi, anche attraverso la costruzione di un piano di azione complessivo che propone azioni e progetti di varia natura, dalle infrastrutture alle politiche sociali, dalle azioni per il miglioramento della qualità della vita al sostegno al tessuto economico e produttivo. In questo senso diventa prioritario prevedere una forte flessibilità attuativa in modo da tradurre progressivamente gli obiettivi nei processi amministrativi ordinari e di governo della città, verificando puntualmente la formula attuativa meglio rispondente agli specifici caratteri del progetto.

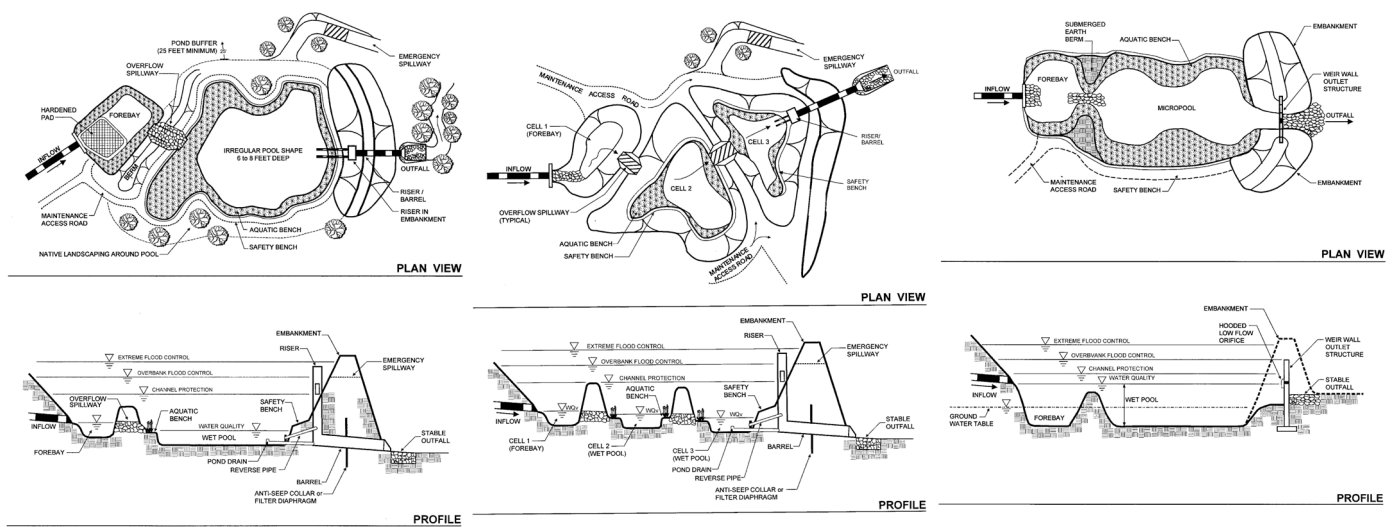
Dal dire al fare...

Gli obiettivi del progetto risultano orientati all'integrazione tra le politiche di salvaguardia dei valori ambientali e l'estensione di attenzione ai temi della sicurezza urbana; si tratta di obiettivi di lavoro che si rivolgono sia agli interventi di nuova

urbanizzazione che a quelli di riqualificazione e si attuano attraverso una molteplicità di interventi che agiscono sulle modalità di costruzione e sui sistemi di gestione delle acque meteoriche e una varietà di tecnologie, tra cui la ritenzione nel sottosuolo, pozzi di infiltrazione, pavimenti porosi e permeabili, tetti verdi e blu. Una varietà di interventi che hanno mostrato evidenti benefici nella gestione delle acque meteoriche, la cui caratteristica è quella di potersi gradualmente integrare con i caratteri del progetto di infrastruttura verde.

Le strategie di intervento si possono distinguere come articolate secondo in tre differenti tipologie: la prima riferibile ad una ridefinizione dell'assetto della rete idrica; la seconda riferibile ad interventi nel sottosuolo; la terza riferibile ad interventi che interessano le strutture edilizie.

Per quanto riguarda gli interventi di ridefinizione dell'assetto della rete idrica, occorre ricordare come in passato alcuni progetti hanno applicato un approccio prevalentemente orientato al convogliamento/allontanamento delle acque meteoriche facilitando la rimozione rapida ed efficiente delle acque senza considerare altri aspetti, quali ad esempio il miglioramento della qualità delle acque lungo il percorso, il comfort sociale ed estetico proprio dei corridoi di acqua, la riabilitazione o la creazione di zone umide e habitat fluviale. Interventi legati alla realizzazione di "canali scolmatori" o di "diversivi" hanno rappresentato spesso una soluzione incapace di assicurare la sicurezza dei territori. La proposta



6b) Esempi di interventi Wet Extended Detention Pond 6c) Esempi di interventi Multiple Pond System 6d) Esempi di interventi Pocket Pond

tende quindi a sostituire questi interventi con una serie di iniziative dal forte significato paesaggistico funzionali al gestire il deflusso delle acque ed evitarne il rapido convogliamento nei sedimenti fluviali. Una sapiente progettazione di aree a deflusso controllato permette il realizzarsi di combinazioni tra bacini a ritenzione idrica prolungata ed ambiti a deflusso programmato capaci di ospitare una varietà di vegetazione di straordinario interesse in funzione di una diffusione della biodiversità urbana.

Le differenti tipologie di intervento previste sono (NYS/DEC, 2003; NYC/DEP, 2012):

Micropool Extended Detention Pond (figura 6a) – si tratta di un sistema di regolazione del deflusso delle acque che prevede la predisposizione di una vasca naturale capace di assicurare una prolungata detenzione delle acque; incorpora una vasca di laminazione all’uscita dello per evitare eccessi di sedimenti.

Wet Extended Detention Pond (figura 6b) - prevede la predisposizione di una vasca naturale che tratta una porzione rilevante del volume dell’acqua meteorica rallentandone il deflusso. Il volume d’acqua viene mantenuto in un sedime sagomato per favorire un accumulo permanente per un tempo specificato.

Multiple Pond System (figura 6c) – si tratta di una variante progettuale che prevede una maggiore

articolazione progettuale e configura un sistema di vasche che trattano collettivamente un rilevante volume di acque meteoriche.

Pocket Pond (figura 6d) – si presenta come una configurazione più semplice, e pertanto più facilmente ripetibile, che raccoglie le acque meteoriche in corrispondenza di una zona umida adattata per il trattamento con piccole aree di drenaggio. Per il mantenimento di quote di acqua permanente si sfrutta la presenza di falde sotterranee affioranti.

Questi interventi, a prescindere dalla dimensione, divengono opportunità per l’inserimento nello spazio urbano di zone umide vegetate ed i terreni circostanti, interessati da eventi di riempimento con ricorrenze meno frequenti, possono essere modellate con pendenze laterali adeguate ad un uso ricreativo e piantumate con essenze resistenti agli eventuali ristagni di acqua. La loro localizzazione permette la costruzione di continuità ambientali dal grande significato in termini di diffusione e mantenimento della biodiversità urbana.

Per quanto riguarda i sistemi di intervento nel sottosuolo, questi si presentano come interventi di minore complessità, di più facile realizzazione e di ampia diffusione. Ad essi è affidato il compito di ridurre l’effetto di corrivazione delle acque meteoriche attraverso un pluralità di soluzioni

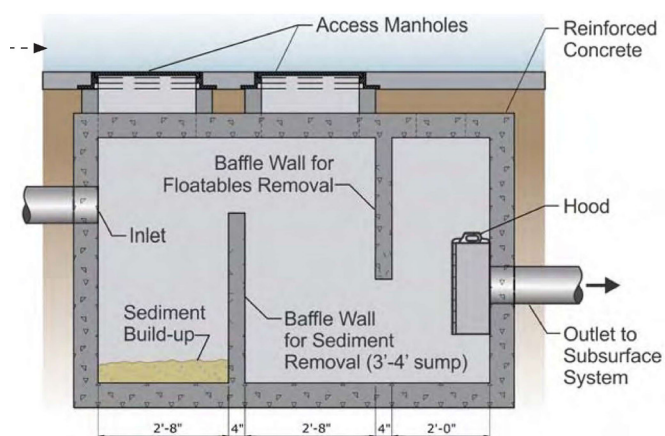


Figura 7. Esempi di impianti di accumulo posizionati nel sottosuolo (NYC/DEP, 2012)

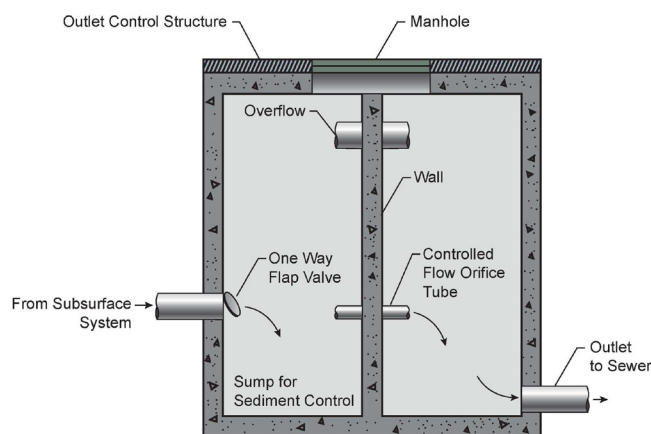


Figura 7b.

legate sostanzialmente a due approcci differenti: la ritenzione ed il progressivo rilascio, la raccolta ed il convogliamento in aree capaci di garantire un adeguato assorbimento.

Per quanto riguarda la prima tipologia di interventi (vedi figure 6a, b) la loro realizzazione prevede la costruzione di una serie di vasche, prevalentemente interrate, poste in corrispondenza di superfici impermeabilizzate e funzionali ad accumulare volumi d'acqua originati da eventi meteorici; le stesse acque verranno rilasciate in tempi differiti secondo una gradualità programmata. (fig. 7)

Di maggior interesse paesaggistico le soluzioni che prevedono la costruzione di ambiti di assorbimento graduale, denominati ambiti di bioritenzione. Questi elementi, che possono assumere una forte connotazione paesaggistica, sono costituiti da uno, o più, invasi drenanti caratterizzati dalla presenza di vegetazione autoctona e da elementi capaci di rallentare il deflusso delle acque meteoriche favorendone l'assorbimento. Il sistema di bioritenzione prevede inoltre la possibilità che le acque vengano filtrate in modo naturale attraverso il transito nel terreno prima di essere convogliate a valle da un sistema drenante (naturale o artificiale) posto nel sottosuolo. Il ruolo della vegetazione è duplice, da un lato di garantire un effetto di filtro legato all'assorbimento di inquinanti e dall'altro favorire il deflusso per assorbimento mantenendo attraverso l'apparato radicale una buona capacità di infiltrazione nel suolo; in questo senso le aree di

bioritenzione permettono di rimuovere una vasta gamma di inquinanti, come ad esempio i nutrienti, i metalli, gli idrocarburi e più in generale i batteri contenuti nelle acque piovane.

La progettazione di queste aree prevede la costruzione di piani di scorrimento leggermente inclinati per favorire uno scorrimento controllato delle acque superficiali e un adeguato bacino di stoccaggio funzionale al favorire l'assorbimento dell'acqua. A differenza degli interventi illustrati in precedenza l'acqua non dovrebbe stagnare nel sistema bioritenzione per un periodo superiore ai tre giorni.

La lunghezza minima deve essere almeno il doppio della larghezza. I punti di forza di queste soluzioni possono essere schematicamente riassunti nella loro valenza paesaggistica, nella versatilità di inserimento in spazi residuali, come ad esempio aiuole spartitraffico ed elementi separatori dei parcheggi, nei ridotti costi di realizzazione e manutenzione.

Relativamente agli interventi che interessano le strutture edilizie, i più significativi in termini di efficacia sono sicuramente quelli che intervengono sulle coperture degli edifici trasformando le ampie superfici impermeabili in elementi attivi del processo di controllo del deflusso delle acque meteoriche. Gli interventi funzionali al rallentamento del deflusso posizionati sul tetto degli edifici sono una pratica potenzialmente efficace in quanto implementabili in un'ampia varietà di situazioni urbane. Occorre



Credit: NYC Department of Parks and Recreation



Credit: Low Impact Development Center



Credit: Martina Frey



Credit: Vaidia Kungys

Figura 8. Esempi di interventi orientati alla bioritenzione (PlanNYC, 2008)

tuttavia sottolineare come la progettazione di un tetto a deflusso controllato richieda una revisione attenta delle caratteristiche costruttive dell'edificio e delle sue prestazioni statiche. Per alcuni edifici gli interventi posizionati sul tetto possono essere collegati a sistemi di raccolta collocati nel sottosuolo, in modo da gestire in termini coordinati il deflusso. Agli impianti posizionati sul tetto degli edifici possono anche essere abbinati sistemi di riciclaggio delle acque meteoriche, sistemi di raccolta dei flussi funzionali all'utilizzo per finalità irrigue o produttive. Dentro questa ampia gamma di tipologie di interventi, sono schematicamente individuate due tipologie di possibili interventi: la prima, denominata "coperture blu", funzionale al controllo degli scarichi e al regolare la velocità di deflusso dalla copertura; la seconda, definita "coperture verdi", che prevede la messa in opera di più strati di terreno sulla parte superiore della copertura.

Le coperture blu si caratterizzano per la messa

in opera di un articolato sistema di controlli degli scarichi funzionale al regolare la velocità di deflusso. Lavorando su differenziali di quota, barriere e travasi opportunamente collegati si ottiene una corrivazione lenta delle acque meteoriche alle fognature. Il ristagno dell'acqua sulla superficie del tetto è previsto per un breve periodo successivo all'evento e il volume accumulato viene lentamente rilasciato attraverso uno scarico graduale.

Il numero e dimensionamento degli invasi è da programmare con riferimento all'effetto di rallentamento e con un rapporto predeterminato tra lo spessore del manto d'acqua e la portata dello scarico. Importante risulta la posa di sistemi di impermeabilizzazione che devono essere installati come parte integrante del sistema di copertura ed in modo funzionale all'assicurare una corretta tenuta delle acque meteoriche.

Le coperture verdi sono costituite da strati di terreno coltivabile che si dispongono sulla parte superiore

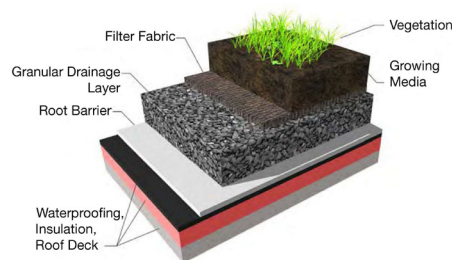
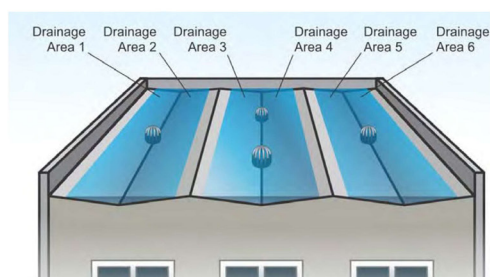
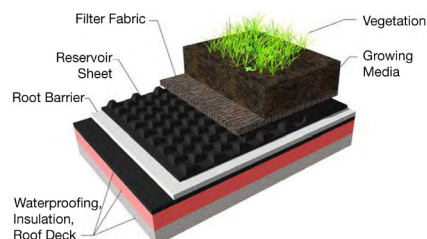
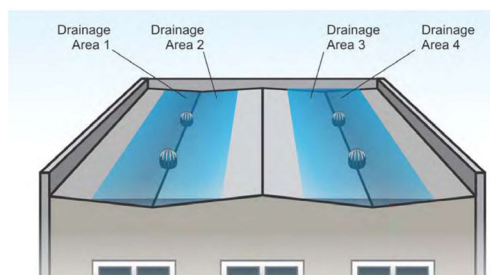
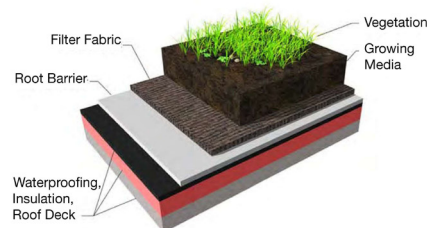
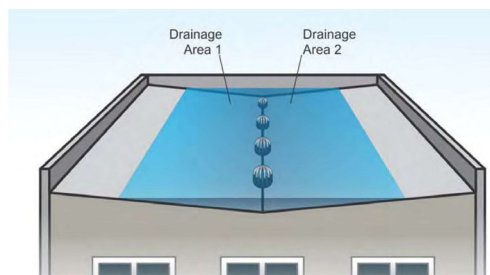


Figura 9. Esempi di interventi sulle coperture degli edifici (NYC/DEP, 2012)
 9a) Esempi di interventi di coperture blu caratterizzati da un differenti numero di invasi
 9b) Esempi di stratigrafie del manto di copertura verde

dell'edificio con lo scopo di rendere drenanti le coperture. Le coperture verdi trattengono sul tetto le acque meteoriche e permettono di ridurre la velocità di deflusso durante gli eventi di pioggia; al contempo possono anche mantenere le acque meteoriche e ridurre in maniera consistente il deflusso delle stesse nel sistema fognario. In questo senso non si tratta semplicemente di un sistema di deflusso ritardato ma di una vera e propria modalità di riduzione del carico idrico sul sistema fognario. Le coperture verdi non sono solitamente progettate per avere una utenza pedonale, che potrebbe causare danni alla vegetazione e provocare una compattazione del suolo. In ogni caso potranno essere messe in opera passerelle o pavimentazioni per l'accesso alle diverse parti del tetto per le attività di manutenzione o ripristino.

Queste soluzioni generalmente non limitano l'utilizzo della copertura per altre funzioni o scopi, come ubicazione di attrezzature meccaniche, uscite di

sicurezza, evacuazione fumi, accumuli antincendio. I possibili usi della copertura dell'edificio devono essere considerati nella progettazione e possono comportare una specifica definizione delle modalità d'impiego. Deve essere tenuto in conto tuttavia che questa tipologia di impianti è progettata per contenere solo alcuni centimetri di acqua e per brevi periodi, che vanno da pochi minuti ad alcune ore dopo un evento meteorico; si tratta spesso di situazioni meteo-climatiche che rendono improbabile un uso alternativo della copertura stessa.

Conclusioni

Il progetto di infrastruttura verde diviene strumento per contribuire in maniera significativa al miglioramento dell'efficienza e della sostenibilità urbana. I percorsi di realizzazione del progetto possono essere differenti ed articolarsi in funzione dei caratteri ambientali del contesto urbano, dalla presenza di ambiti di trasformazione, da condizioni di carattere congiunturale che ne sostengano la

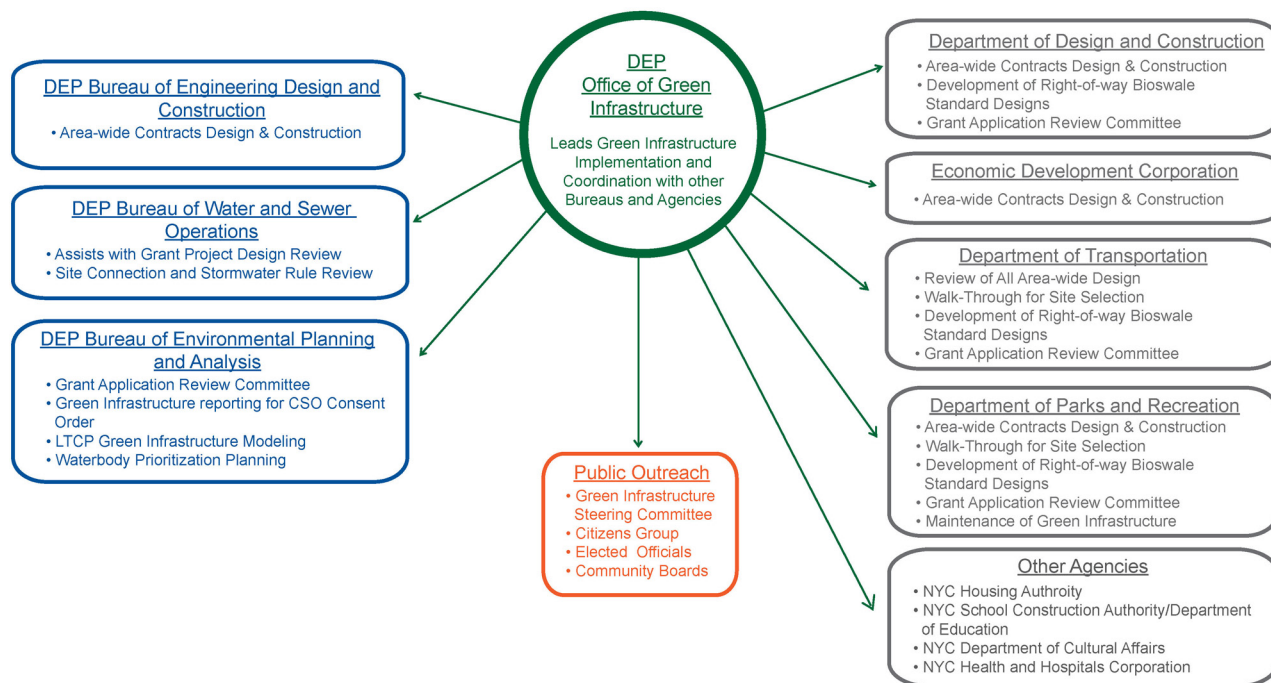


Figura 10. Diagramma delle competenze e degli Enti coinvolti nel progetto (NYC/DEP, 2014)

rilevanza.

In ogni caso le esperienze realizzate segnalano come un elemento di successo possa essere la capacità di creare un quadro di sostegno ampio che favorisca e incentivi l'integrazione del progetto nel quadro degli strumenti giuridici, politici e finanziari esistenti.

Riferimenti bibliografici

Horton, R.M., Tiantian, L., Kinney, P. L. (2013), Projections of seasonal patterns in temperature-related deaths for Manhattan, New York, *Nature Climate Change*, Volume 3, Issue 8, New York: p.717 – 721

NYC/DEP - New York City Department of Environmental Protection (2012), *Guidelines for the Design and Construction of Stormwater Management Systems*, New York, USA.

NYC/DEP - New York City Department of Environmental Protection (2014), *NYC Green Infrastructure. 2013 Annual Report*, New York, USA. http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/green_infrastructure/gi_annual_report_2014.pdf (consultato nel febbraio 2014)

NYC/PCC - New York City Panel on Climate Change (2013), *Climate Risk Information 2013: Observations, Climate Change Projections, and Maps*. C. Rosenzweig and W. Solecki (Editors), NPCC2. Prepared for use by the City of New York Special Initiative on Rebuilding and Resiliency, City of New York, New York, USA.

NYS/DEC - New York State - Department of Environmental Conservation (2003), *Stormwater Management Design Manual*, Department of Environmental Conservation, Albany, NY, USA

PlanNYC – Mayor's Office of Long-Term Planning and Sustainability (2008), *Sustainable stormwater management*

plan 2008, City of New York, , New York, USA.

Riferimenti iconografici

Figura 2: <http://archinect.com/firms/project/12183539/new-urban-ground-rising-currents-projects-for-new-york-s-waterfront/14750432>

Figura 3: <http://www.oprah.com/spirit/Kate-Orff-Marine-Gardening-With-Oysters>

Figura 4: <https://cityofwater.wordpress.com/category/architecture/page/4/>

Sitografia

<http://www.nytimes.com/2012/11/04/nyregion/protecting-new-york-city-before-next-time.html?pagewanted=all>

<http://www.nyc.gov/planyc2030>

http://www.nyc.gov/html/dep/html/stormwater/nyc_green_infrastructure_plan.shtml

<http://www.dec.ny.gov/chemical/8468.html>

¹ Sandy si è sviluppato da un'onda tropicale nel Mare dei Caraibi occidentali il 22 ottobre 2012, in modo rapido rafforzato, ed è stato aggiornato a tempesta tropicale Sandy sei ore più tardi. Sandy si muoveva lentamente verso nord in direzione delle Grandi Antille e gradualmente si intensificava. Il 24 ottobre, Sandy è diventato un uragano, ha impattato vicino a Kingston,



Giamaica, poche ore dopo, riemerse nel Mar dei Caraibi e si rinforzò diventando di categoria 2. Il 25 ottobre, Sandy colpì Cuba, poi si indebolì a categoria 1. All'inizio del 26 ottobre, Sandy mosse attraverso le Bahamas. Il 27 ottobre, Sandy in breve si indebolì a tempesta tropicale e poi si rirafforzò a uragano di categoria 1. Il 29 ottobre, Sandy curva verso nord-nord-ovest e poi si spostò sulla terraferma vicino ad Atlantic City, New Jersey, come un post-ciclone tropicale con venti da uragano. Poco dopo, i media hanno chiamato la tempesta "Superstorm Sandy".

*Testo acquisito dalla redazione nel mese di luglio 2014.
© Copyright dell'autore. Ne è consentito l'uso purché sia correttamente citata la fonte.*

Riferimento per la citazione con numero di pagine
Carlo Peraboni, *Rallentamenti verdi*, in "Quaderni della Rivista. Ricerche per la progettazione del paesaggio", Quaderno 3/2014, Firenze University Press <http://www.unifi.it/ri-vista/quaderni/index.html>, pagg. 68 - 79

Contatti: carlo.peraboni@polimi.it

