

RICERCHE PRELIMINARI

PRELIMINARY RESEARCH

Trattamento delle Acque Reflue e Wetland

Il trattamento di base delle acque reflue si suddivide in tre fasi: trattamento primario, secondario e terziario. Il trattamento primario consiste nella separazione dei liquami e dei sedimenti dal liquido. Generalmente questo processo rimuove solo 1/3 della domanda biologica di ossigeno (BOD) dall'effluente.

Il trattamento secondario prevede l'aerazione/ossidazione dell'effluente ed il contatto tra l'acqua e i microrganismi aerobici. Al termine del trattamento secondario viene rimosso circa il 90% del BOD. I tradizionali impianti di depurazione delle acque reflue sottopongono quindi l'effluente ad una fase di clorazione, riportandolo in seguito nelle acque superficiali locali. Un trattamento di questo tipo permette di diminuire il livello di BOD, ma non elimina completamente la presenza di azoto e fosforo. Questi nutrienti inorganici possono favorire la formazione di fioriture algali nelle acque di superficie. Per risolvere tale problema, alcuni impianti di depurazione sottopongono l'effluente ad una terza fase di trattamento.

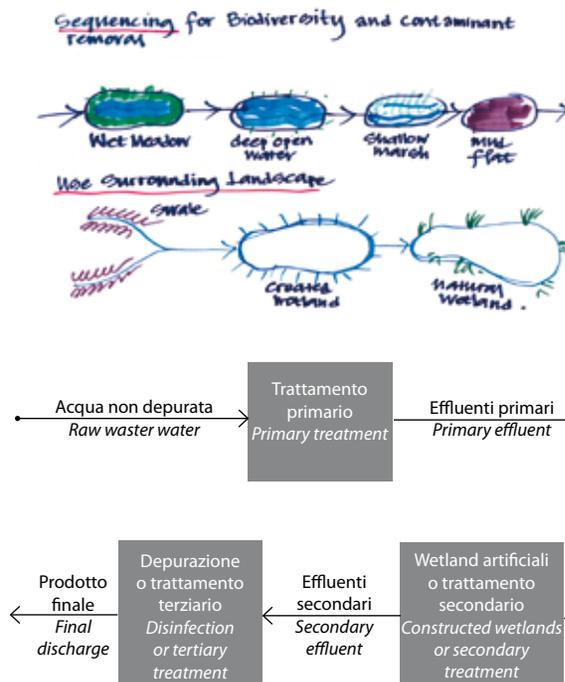
Il trattamento terziario è anche conosciuto come "trattamento avanzato" o di "pulitura".

La realizzazione di wetland, ovvero di aree umide, è divenuto uno strumento molto diffuso per l'applicazione del trattamento terziario. Le condizioni di anossia del suolo collegate alle piante delle wetland consentono la trasformazione e la rimozione biochimica delle tracce di azoto e fosforo dall'acqua.

Le wetland sono aree in cui terra e acqua si incontrano. Le wetland di tipo naturale sono ecosistemi con alto grado di diversificazione biologica. L'unione tra terra e vegetazione nei sistemi umidi li rende un ambiente ideale per intrappolare e filtrare le sostanze inquinanti dell'acqua.

Esistono numerosi esempi di wetland artificiali che, ricalcando i processi tipici delle wetland naturali, sono state in grado di raggiungere ottimi risultati nella rimozione degli inquinanti e nella diminuzione dei livelli di BOD. Oltre alle wetland destinate al trattamento delle acque reflue, esistono alcuni sistemi umidi che si occupano delle sostanze inquinanti derivate dalle acque meteoriche di dilavamento (metalli pesanti, nutrienti e solidi sospesi).

I livelli di profondità dell'acqua nelle wetland possono variare da 0 a 100 cm di acqua stagnante, a seconda della stagione. Le piante selezionate per le wetland artificiali devono essere in grado di resistere ai livelli di fluttuazione delle acque ed adattarsi al clima locale.



Wastewater Treatment & Constructed Wetlands

Basic treatment of sewage includes three stages, known as Primary, Secondary, and Tertiary Treatment. Primary treatment involves separating out sludge and sediments from liquid. Generally, this process removes only 1/3 of the biological oxygen demand (BOD) from the effluent. Secondary treatment involves aeration/oxidation of the effluent and contact between the water and aerobic microorganisms.

After secondary treatment, approximately 90% of the BOD is removed. Conventional wastewater treatment plants then send the effluent through a stage of chlorination and return it to local surface water. Using this treatment sequence, BOD is lowered, but nitrogen and phosphorus still remain. These inorganic nutrients can lead to algal blooms in surface water. To address this problem, some wastewater treatment plants direct secondary effluent into as tertiary treatment systems. Tertiary treatment systems are also known as "advanced treatment" or "polishing."

Constructed wetlands have become popular for accomplishing tertiary treatment. The anoxic soil conditions associated with wetland plants allow for nitrogen and phosphorus to be bio-chemically transformed and removed from the water. Wetlands are landscapes where land and water meet. Natural wetlands are amongst the most biologically diverse ecosystems on the planet. The combination of vegetation and soils in wetland systems make them well-suited for trapping and filtering water-borne pollutants.

Numerous precedents exist for constructed wetlands that successfully remove contaminants and decrease BOD, based on the same processes that occur in natural wetlands. In addition to wastewater treatment wetlands, some constructed wetland systems target pollutants in stormwater

runoff (heavy metals, nutrients, and suspended solids).

Water depths in wetlands can fluctuate from 0-100 cm of standing water, depending on the season.

The plants selected for constructed wetlands should be tolerant of fluctuating water levels and to adapted to the local climate.

Progettazione di Laghi

Nella progettazione di un lago è importante conoscere l'uso a cui è destinato perché questo influenzerà l'aspetto fisico del luogo, tra cui profondità, pendenza e caratteristiche delle sponde, qualità dell'acqua.

Il fondale del lago deve essere reso impermeabile per mantenere il livello idrico desiderato; si può quindi ricorrere ad uno strato di argilla o ad una membrana impermeabile. Dal nostro punto di vista questo aspetto tecnico riveste un'importanza fondamentale dal momento che gran parte del suolo del Parco Roncajette è inquinato e lo sono in particolar modo i sedimenti del fiume.

Lake Construction

When creating a lake, its intended use should guide its design – including depth, slopes, character of shoreline, and water quality.

The lake bed must be impermeable in order to maintain the desired water level; this can be achieved with a lining of either dense clay or an impermeable membrane. This is an especially important construction consideration for us, because much of the soil in the Parco Roncajette is contaminated, particularly the sediments in the river channel.

Argini

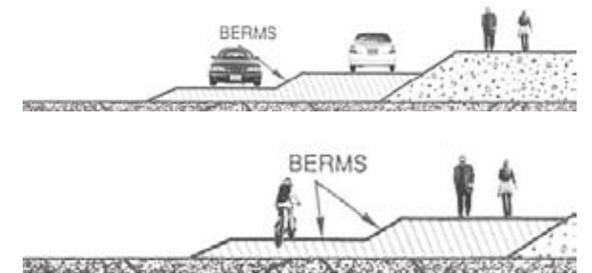
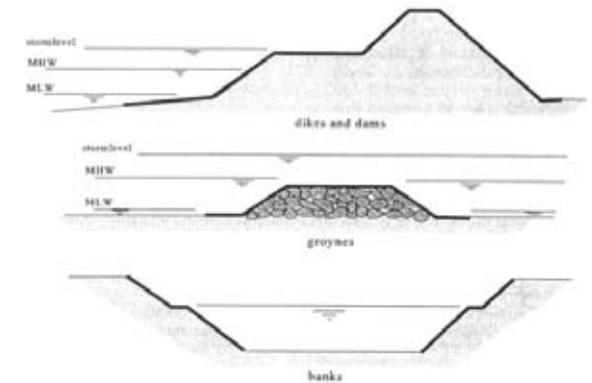
Gli argini rappresentano un elemento importante del programma di controllo delle piene all'interno ed all'esterno del Comune di Padova. Queste conformazioni del terreno consentono alle acque di scorrere attraverso il paesaggio ad un livello inferiore a quello del mare e contengono le acque di piena provenienti dai terreni adiacenti. Si stima che la capacità massima di raccolta delle acque di piena della sezione del Canale Roncajette relativa alla zona centrale del parco, sia pari a circa 740.000 metri cubi.

Per motivi di stabilità e contrappeso, agli argini vengono aggiunte delle berme, che possono essere utilizzate per strade e per spazi ricreativi, quali ad esempio percorsi pedonali e campi sportivi.

Levees

Levees are an important part of the flood control program within and around Padova. These landforms enable water to flow through the landscape at an elevation below sea level, containing the flood water from adjacent land. It is estimated that the maximum flood water storage capacity of the portion of the Roncajette Canal that lies within the core park area is approximately 740,000 cubic meters.

Berms are added to the levees for stability and as counterweight. They can be used for roads. Berms also have added value of being available for recreational spaces, such as bicycle paths and sports fields.



Riferimento progettuale: Parco Sonoma di Peter Walker e soci
Precedent: Sonoma Park, Peter Walker & Partners

Strade, Ponti, Gallerie

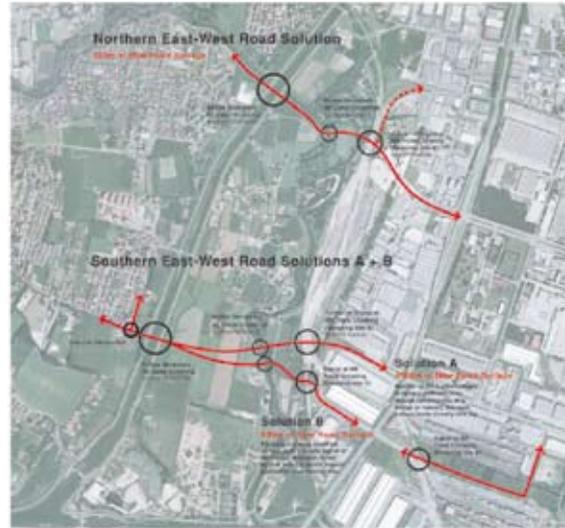
Questo studio analizza la possibilità di realizzazione di nuove strade, garantendo punti d'accesso strategici al parco. Alcune soluzioni atte a facilitare l'attraversamento dei binari ferroviari da parte del traffico veicolare, prevedono la realizzazione di passaggi a livello, ponti e gallerie. I passaggi a livello sono tuttavia potenzialmente pericolosi e, nonostante il costo più elevato, ponti e gallerie offrono un grado di sicurezza maggiore.

In generale, le gallerie richiedono minore manutenzione rispetto a ponti e sovrappassi; inoltre, rispetto a questi ultimi, le gallerie non necessitano la realizzazione di terrapieni. Ponti carrabili e sovrappassi richiedono invece lunghe e ripide rampe. La costruzione di gallerie permette di conservare quella parte di terreno che altrimenti sarebbe destinata alla realizzazione delle rampe.

Roads, Bridges, Tunnels

This research includes an analysis of potential new roads and key access points to and within Roncajette park. Possible ways to help automobile traffic cross the railroad include at-grade crossings, bridges and tunnels. At-grade crossings are potentially hazardous. Though tunnels and bridges may be more expensive than at-grade crossings, they offer valuable safety benefits.

Generally, tunnels require less maintenance than bridges and overpasses. Another advantage of building tunnels versus overpasses is that tunnels require less land. Grade-separated crossings need high vertical clearances for the vehicle bridges and long, steep ramps up to the overpasses. Building tunnels conserves land that would otherwise be used for the ramps.



Studio relativo a strade, ponti e gallerie
Roads, bridges and tunnels study



Modello di una stazione del TGV
TGV station model

Stazioni di Transito

Nel quadro dello sviluppo urbanistico regionale, è fondamentale un sistema di trasporto pubblico efficiente. Maggiori sono le modalità di trasporto a disposizione per gli spostamenti in città, minore è l'uso del mezzo automobilistico. I componenti principali di una stazione di transito sono l'accessibilità, la mobilità e la sicurezza. Le scelte estetiche e progettuali che possono influenzare le funzioni di trasporto di una stazione sono numerose.

Un'illuminazione naturale adeguata accresce il senso di sicurezza e benessere; riveste una notevole importanza la presenza di una segnaletica chiara ed il facile accesso a vicine zone commerciali.

Le stazioni di transito possono essere realizzate sopra, sotto od in prossimità delle principali linee di trasporto. Quelle in grado di gestire sistemi intermodali – come autobus, tram e treni – hanno maggiori probabilità di successo.

Transit Stations

Good public transportation is a crucial element of regional planning. By offering a variety of ways to move through and around a city, reliance on automobiles for transportation is decreased. The key components of a transit station are accessibility, mobility and safety. There are numerous design and aesthetic choices that can influence both the transportation functions and public perception of a station.

Sufficient natural lighting makes for a pleasant and safe experience. Clear signage and convenient access to adjacent commercial development are also important. Transit stations may be built above, below, or adjacent to transportation main lines. Transit hubs that service multiple modes of transportation – such as bus, tram and train lines – are more likely to be successful.

Piantumazione

Queste immagini mostrano alcuni tipi di vegetazione del territorio padovano. Molte di queste specie sono state utilizzate negli scenari progettuali proposti per il Parco Roncajette ed il Consorzio ZIP. La vegetazione è suddivisa in categorie a seconda dell'ambiente e dell'uso più appropriato.

Planting Palette

These images show some of the types of vegetation we imagine for Padova. Many of these species will appear in our suggested alternatives for Roncajette Park and ZIP. The vegetation is categorized according to the uses where they are most appropriate.



Piante per tetti verdi / Green roof plants



Piante caratteristiche nelle wetland / Wetland plants



Piante fitodepurative / Phytoremediation



Vegetazione riparia / Riparian



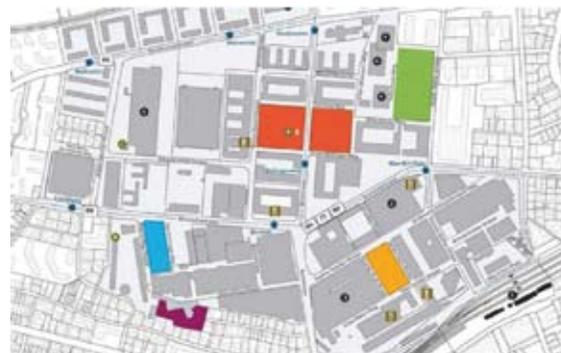
Piantumazione lungo gli assi viari / Street trees

Industrie "Verdi"

Nella progettazione del nuovo Parco Roncajette è subito emersa l'opportunità di effettuare alcuni cambiamenti nelle destinazioni d'uso, in modo particolare nelle zone di proprietà del Consorzio ZIP.

Il Consorzio è interessato allo sviluppo e alla sperimentazione di un modello di area produttiva sostenibile. Il Modello di Aree Industriali Sostenibili (SIAM), avviato grazie all'iniziativa dell'Unione Europea, funge da modello politico ed organizzativo per uno sviluppo sostenibile dei luoghi produttivi.

L'ipotesi di un'industria sostenibile integra aspetti di carattere economico, sociale ed ambientale e si impegna a migliorarli. Per raggiungere questi obiettivi è necessario contare sulla partecipazione delle autorità locali, dei cittadini e del settore industriale. Questa ricerca evidenzia gli ottimi risultati ottenuti in altre parti del mondo per quanto riguarda la realizzazione di una sostenibilità in ambito costruttivo, paesaggistico, idrico ed energetico. I concetti illustrati potrebbero trovare applicazione sia nell'attuale zona industriale che nei futuri insediamenti.



Parco MFO, Zurigo, Svizzera
MFO Park, Zurich, Switzerland

Green Industry

In imagining new designs for Roncajette Park, it became clear that there were opportunities to make changes within surrounding land uses, and in particular to properties within ZIP. ZIP has expressed interest in developing and experimenting with a sustainable production area model. The Sustainable Industry Area Model (SIAM) initiated through the European Union serves as an organizational and policy model for sustainable development. Sustainable industry integrates economic, social, and environmental issues and seeks improvements for all three. Necessarily, fulfillment of these goals requires partnerships between local authorities, citizens, and industry.



Esempi di strutture verdi
Samples of green structures

Coperture Verdi

Una delle principali conseguenze a livello ecologico legate allo sfruttamento dei terreni riguarda l'inacidimento e l'impermeabilizzazione del suolo. Nelle tradizionali zone industriali, le coperture, le strade e le ampie distese pavimentate impediscono la percolazione dell'acqua piovana nel sottosuolo che, di conseguenza, scorre lungo queste superfici impermeabili causando l'erosione di tubature e canali, e l'erosione dei materiali con conseguente inquinamento (es. oli, grassi, metalli pesanti). Per ridurre i tempi di corrivazione sono state proposte numerose soluzioni architettoniche e paesaggistiche, volte a rallentare la velocità del flusso e ad assorbire l'acqua in eccesso. Le coperture verdi, note anche come "tetti viventi" o "eco-tetti", possono essere installate al di sopra dei fabbricati in normali operazioni di restauro. I tetti verdi più recenti hanno una struttura tale da garantire una maggiore leggerezza ed un assorbimento più efficace dell'acqua meteorica. Le piante presenti sulle sommità svolgono una funzione di evaporazione-traspirazione, permettendo all'acqua di ritornare nell'atmosfera.



I tetti verdi mitigano il troppopieno delle acque meteoriche
Green roofs reduce stormwater runoff and moderate climate

Green Roofs

One of the biggest ecological impacts of industrial land use is the hardening of the landscape. In typical industrial zones, rooftops, roads, and vast expanses of paving impede percolation of rainfall into the soil. As a result rainfall washes off these impervious surfaces at a rapid rate, flooding pipes and canals, contributing to erosion, and accumulating pollution (e.g. oils, greases, heavy metals) as it flows. In response to this "runoff" problem, numerous architectural and landscape solutions have been developed to slow down the rate of flow and to absorb this excess water. Green roofs, also known as "living roofs" or "eco-roofs," can be installed on building rooftops during routine renovations. Recent advances in their design allow green roofs to be very lightweight, with structural soils that also hold rainwater. Plants on the rooftops provide the function of evapo-transpiration, sending water back into the atmosphere.



Impianto Ford, Detroit, Michigan, Stati Uniti
Ford Rouge river plant, Detroit, Michigan, United States



Facciate verdi: le piante crescono in superfici verticali
Green facades: plants grow on vertical surfaces

Raccolta delle Acque

I sistemi di raccolta delle acque comprendono serbatoi, pluviali di raccolta, fontane e vasche di buon disegno architettonico che permettono il riutilizzo della risorsa idrica in eccesso, ad esempio per scopi irrigui, per usi industriali o domestici. Inoltre, riducono la dipendenza dalle riserve di acqua potabile e contribuiscono a diminuire il rischio alluvionale. Esistono molti esempi progettuali a piccola scala per la raccolta delle acque che hanno riscosso grande successo. Il "restauro" della zona industriale rappresenta un'ottima opportunità per elaborare sistemi innovativi di raccolta idrica.

Water Collection

Water collection systems include decorative cisterns, rain-barrels, fountains, and pools, which provide water storage for uses such as cooling of equipment and irrigation of green spaces. Further, they reduce reliance on clean drinking water supplies and help reduce flooding. Extensive evidence exists of successful small-scale water catchment projects. The "reinvention" of ZIP is an opportunity to develop innovative rainwater storage systems.



Progetti per la ritenzione delle acque meteoriche
Designs for water retention



Percorsi Verdi e Parcheggi

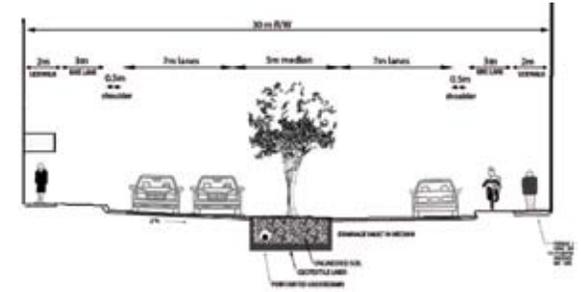
Nella progettazione di strade e parcheggi si devono utilizzare pavimentazioni permeabili, selciati porosi, superfici verdi al posto di asfalto e cemento. Un'altra possibile strategia prevede l'utilizzo di canali di drenaggio fitodepurativi o ricoperti di erba al posto di canali e tubi per la raccolta dell'acqua piovana; questi dispositivi prendono il nome di "canali fitodepurativi".

Quando l'acqua meteorica entra in contatto con suolo e vegetazione, le sostanze inquinanti contenute nei sedimenti trasportati dall'acqua vengono catturate da radici e superfici assorbenti prima che queste possano scorrere a valle o penetrare nella rete fognaria. Anche i batteri presenti nel suolo contribuiscono a migliorare la qualità dell'acqua attraverso l'assorbimento di oli e grassi.

Green Streets & Parking

Streets and parking lots can be designed to include infiltration areas and vegetated surfaces. Pervious pavement and porous pavers can be used instead of asphalt and concrete. Another common strategy is to use open grass-lined or vegetated drainage channels in the place of storm drains and pipes; these landscape features are known as "bioswales."

When stormwater runoff comes in contact with soil and vegetation, pollutants that are bound to sediments carried by the water attach to plant roots and surfaces and are captured before they flow downstream or into the pipe network. Microbes in the soil also aid in water quality improvement by digesting oils and greases.



Sistema di drenaggio dell'acqua nella banchina spartitraffico
Drainage vault in median street



I cordoli definiscono le zone parcheggio e permettono all'acqua di confluire nelle aree permeabili
Curb cuts define planting edges in parking lots and allow water to flow into bioretention areas



Esempi di pavimentazione permeabile per parcheggio a Padova
Samples of green parking in Padova



Tipologie di pavimentazione permeabile per parcheggio
Green parking lots with porous pavement

Energia Solare

Lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabili è una componente fondamentale per il passaggio ad un'industria di tipo sostenibile. L'energia solare può essere utilizzata per fornire energia ai macchinari produttivi, per riscaldare e condizionare gli edifici. Gli esempi riportati in basso illustrano una serie di progetti a scala industriale volti a ridurre la dipendenza dai prodotti petroliferi grazie allo sfruttamento di energia prodotta dal sole.

Solar Energy

Incorporating renewable energy sources is a key component of converting to sustainable industry. Solar energy can be used to power equipment, heat and cool buildings, and heat water. The examples below include industrial-scale projects that reduce reliance on petroleum products for energy by harnessing the power of sunlight.



Pannelli solari e tetti verdi, Berlino, Germania
Solar panels combined with green roofs, Berlin, Germany



Collettori solari per acqua calda, Heizhaus-lienz, Germania
Solar thermal collectors for hot water, Heizhaus-lienz, Germany

Analisi della Zona Industriale

La ricerca si è concentrata anche sull'analisi delle aree edificate e libere all'interno della zona industriale esistente. Si sono esaminati spazi edificati e spazi liberi per poi separare il costruito dalle altre superfici impermeabili (come strade e parcheggi).

Infine, si sono suddivise le varie tipologie di coperture presenti nel Consorzio ZIP per capire se avessero potuto essere riconvertite in tetti verdi, in sistemi di raccolta delle acque, e/o in dispositivi di assorbimento dei raggi solari.

ZIP Analysis

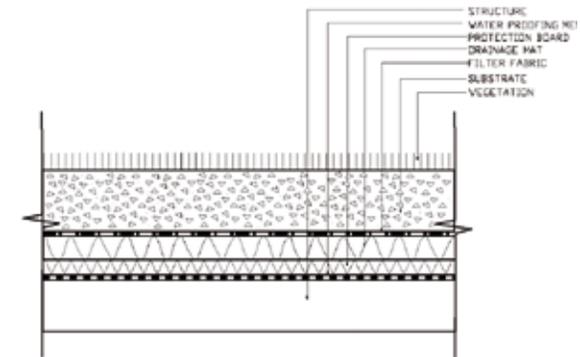
Our research included an analysis of the built and non-built area within the current ZIP properties.

We first analyzed the percentages of built space versus open space. Next we separated buildings from other impervious surfaces (such as roads and parking lots).

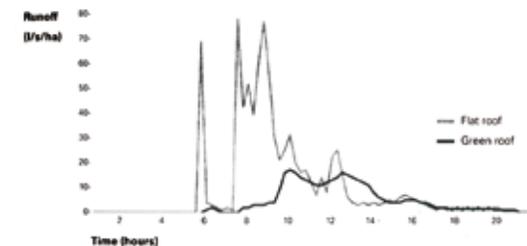
Finally, we categorized different types of roofs within ZIP in order to determine their potential for conversion to green roofs, water collectors, and/or solar collectors.



Esempio di tetto "vivente"
Living roof example



Sezione di dettaglio di un tetto verde
Extensive roof section



Riduzione dei tempi di corrivazione del tetto verde
Roof type runoff times

Soluzioni Proposte

L'azione combinata di coperture verdi, sistemi di raccolta delle acque e dispositivi di assorbimento dei raggi solari, come ad esempio pannelli fotovoltaici ed impianti solari per il riscaldamento dell'acqua, permetterebbe al Consorzio ZIP di ridurre drasticamente l'utilizzo di carburanti fossili e quindi di diminuire l'impatto ambientale legato alle attività industriali. I tetti verdi riducono il carico in maniera molto più efficiente rispetto alle tradizionali coperture piane ed inoltre contribuiscono a regolare il comfort termico all'interno degli edifici.

Molte delle soluzioni qui proposte cominciano ad essere applicate in Europa e nel mondo. Se tali soluzioni venissero applicate, il Consorzio ZIP potrebbe fornire un prezioso contributo per la tutela dell'ambiente e della comunità padovana, divenendo un gruppo leader nel campo dell'industria sostenibile.

ZIP Proposed Solutions

A combination of green roofs, structures for water collection, and solar collection devices such as photovoltaic panels and solar hot water heaters would greatly reduce ZIP's dependency on fossil fuels and reduce the ecological impacts of its industrial practices. Green roofs significantly reduce runoff compared to conventional flat rooftops. Extensive green roofs are lightweight and attractive, and help to regulate the climate inside buildings.

Many of these proposed solutions are becoming common elsewhere in Europe and around the world. By re-thinking the way ZIP buildings and landscapes function, ZIP can make valuable contributions to the environment and community in Padova, and become a global leader in sustainable industry.



Possibile utilizzo delle coperture della ZIP
ZIP aerial view of potential new roof uses



Possibile utilizzo delle coperture della ZIP
ZIP aerial view of potential new roof uses



ZIP Nord = 89,1 % non permeabile
ZIP Sud = 69,3 % non permeabile
Area Roncajette = 12,3 % non permeabile
Old ZIP = 89.1 % impervious
Current ZIP = 69.3 % impervious
Roncajette = 12.3 % impervious

Superfici impermeabili della ZIP
ZIP impervious surfaces



ZIP Nord = 39,9 % edificato
ZIP Sud = 22,0 % edificato
Area Roncajette = 2,2 % edificato
Old ZIP = 39.9 % buildings
Current ZIP = 22.0 % buildings
Roncajette = 2.2 % buildings

Aree edificate della ZIP
ZIP buildings



Tipologie di coperture
Roof Types
A volta / Barrel
Piano / Flat
Misto / Mixed
A gradoni / Pitched
A falde / Ridged

Tipologie di coperture della ZIP
ZIP roof types