

PROGETTO HERA LAB RAVENNA

“BANDO DI CONCORSO DI IDEE PER IL RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE E REFLUE IN AMBITO URBANO”

Gruppo : Leardini , Magnano , Spada

Composizione del Gruppo :

Ingegneria dei processi e dei sistemi edilizi : – Francesco Magnano

_ Andrea Spada

Scienze Ambientali :

_ Giulia Leardini

INDICE

1. ANALISI DEL BANDO
2. ANALISI DEI COMPARTI E PROGETTAZIONE
3. STUDIO POTENZIALITA' DEGLI EDIFICI
4. INDAGINE SULLE PRECIPITAZIONI
5. SOSTENIBILITA' NELLE NOSTRE COSTRUZIONI
6. MATERIALI UTILIZZATI
7. STUDIO DEGLI IMPIANTI
8. ANALISI DELL'INVESTIMENTO PER L'IMPIANTO IDRICO
9. CONCLUSIONI

1. ANALISI DEL BANDO

Il bando è stato promosso per sensibilizzare noi giovani studenti ad un tema di grande importanza negli ultimi tempi nell'ottica di uno sviluppo sostenibile :” l'uso consapevole della limitata risorsa di acqua dolce”.

In particolar modo il bando vuole focalizzare la nostra attenzione su un luogo di grande suggestione come la zona “Darsena di Ravenna ”.

Nello specifico sono stati analizzati i sub-comparti 2-3 meglio visibili nel Poc di Ravenna, entrambi con destinazione tematica Turistico - Commerciale.

Il progetto vuole fornire un nuovo schema progettuale alla suddetta area di interesse dando spunto per un corretto sviluppo sostenibile dell'area analizzata in un'ottica di risparmio della risorsa idrica e dell'ambiente, cercando di creare una sinergia tra pubblico e privato .

La nostra scelta è caduta sui comparti 2-3 perché crediamo fortemente sia un'area strategica per lo sviluppo della zona Darsena, il fronte canale può rappresentare un punto di partenza per lo sviluppo anche più interno.

2. ANALISI DEI COMPARTI E PROGETTAZIONE

Analizzando singolarmente ogni comparto possiamo osservare che gli obiettivi preposti dal Piano Operativo comunale sono:

Per il Comparto 2 :

1)Riqualificazione di area dismessa con particolare riferimento alla valorizzazione turistica-commerciale del fronte canale e del percorso tematico annesso.

2) Creazione di area verde ad alta densità arborea che lambisca la banchina caratterizzandola e valorizzandola.

Per il Comparto 3 :

1) Riqualificazione di area dismessa con particolare riferimento alla valorizzazione turistica-commerciale del fronte canale e del percorso tematico annesso.

2) Creazione di Pk integrato nel verde di pertinenza della viabilità, ad integrazione del Parco delle Arti.

Il progetto parte con l'analisi di due diverse idee progettuali e con la scelta della migliore

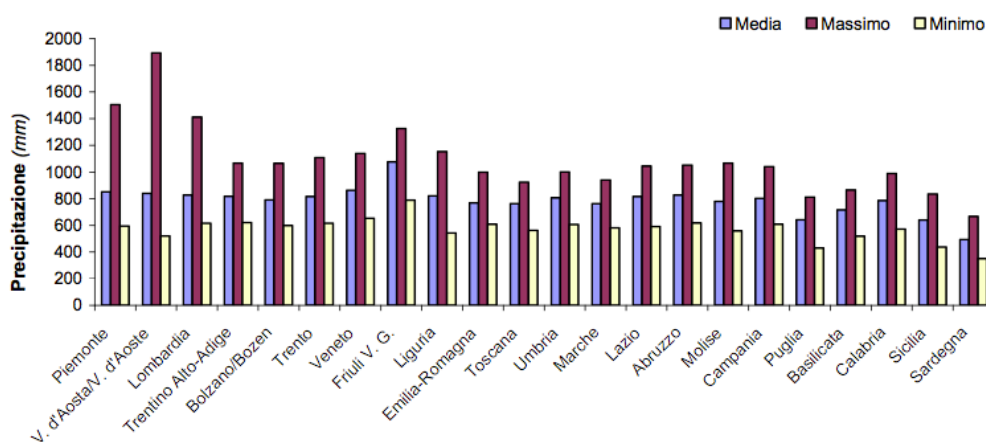
idea per soddisfare le esigenze del bando stesso.

Viene previsto il rispetto degli obiettivi preposti dal Poc in quanto :

- Si prevede la possibilità di dare vita ad una zona turistico commerciale ai piani bassi delle costruzioni con vista fronte canale, e residenziale per i piani superiori.
- Nel comparto 2 prende vita un' area di ritrovo per il pubblico con ampio spazio verde completo di percorsi tematici e possibile accesso ad una sala polifunzionale.
- Nel comparto 3 si vuole dare continuità all'area turistico-commerciale per i piani bassi nel fronte canale e residenziale per i piani alti .

Viene inoltre creato un parcheggio integrato nel verde di pertinenza della viabilità, ad integrazione del Parco delle Arti.

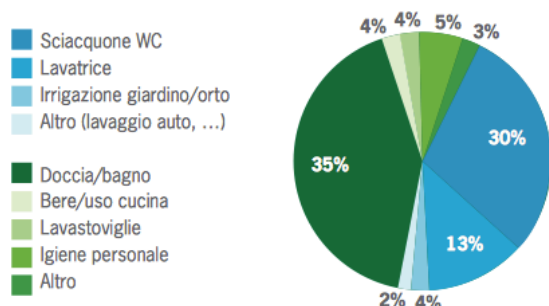
3. INDAGINE SULLE PRECIPITAZIONI



In Emilia Romagna c'è un'importante intensità di precipitazioni, superiore quella di dieci regioni italiane.

RAVENNA PUNTA MARINA (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	6,2	8,8	12,7	16,3	21,7	25,7	28,7	28,7	24,5	18,8	11,6	7,2	7,4	16,9	27,7	18,3	17,6
T. min. media (°C)	0,8	2,0	5,0	8,4	12,8	16,3	19,0	19,0	15,5	11,2	5,6	1,8	1,5	8,7	18,1	10,8	9,8
T. max. assoluta (°C)	20,2 (1979)	20,0 (1988)	25,4 (1997)	24,4 (1994)	32,6 (1999)	35,6 (1996)	38,4 (1983)	37,0 (1994)	33,0 (1990)	27,4 (1997)	23,6 (1989)	21,8 (1989)	21,8	32,6	38,4	33,0	38,4
T. min. assoluta (°C)	-13,8 (1985)	-12,0 (1991)	-4,6 (1996)	0,4 (1995)	3,8 (1991)	8,8 (1986)	11,2 (1972)	10,2 (1989)	5,8 (1977)	1,8 (1971)	-3,6 (1998)	-7,8 (1996)	-13,8	-4,6	8,8	-3,6	-13,8
Giorni di calura (T _{max} ≥ 30 °C)	0	0	0	0	0	4	12	12	2	0	0	0	0	0	28	2	30
Giorni di gelo (T _{min} ≤ 0 °C)	13	8	3	0	0	0	0	0	0	0	2	9	30	3	0	2	35
Precipitazioni (mm)	32,8	33,5	46,5	54,8	42,9	48,3	37,8	57,8	69,1	55,7	64,5	40,5	106,8	144,2	143,9	189,3	584,2
Giorni di pioggia	5	5	6	7	7	6	4	5	6	6	7	6	16	20	15	19	70
Giorni di nebbia	14	10	6	2	1	0	0	0	2	6	9	10	34	9	0	17	60
Umidità relativa media (%)	87	83	80	78	76	75	75	76	79	84	87	88	86	78	75,3	83,3	80,7

Il consumo idrico giornaliero pro capite in Italia è di circa 200 litri al giorno e viene ripartito così:



Il 49% delle risorse idriche utilizzate quotidianamente può essere anche NON POTABILE.

Queste 49% può provenire dal RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE.

4. STUDIO POTENZIALITA' DEGLI EDIFICI

I Comparti vengono progettati e classificati in 3 categorie di edifici (A-B-C), ne viene analizzata l' area e le potenzialità per il recupero delle acque piovane.

SUPERFICIE RICEVENTE : è la superficie in proiezione che riceve il fenomeno meteorico, in questo caso la copertura

Tipo edificio	Area (m ²)
A1	775
A2	500
B	295
C1	310
C2	350

VMC: è il volume massimo cumulabile e si calcola con la formula

$$VMC = S * I * \varphi * \eta$$

Dove S = superficie ricevente (m²)

I = intensità annua di precipitazione (a Ravenna 584 mm/anno)

φ = coefficiente di deflusso (per un tetto verde estensivo è 0,50)

η = rendimento del filtro (per un filtro di ultima generazione si può assumere 0,90)

Tipo edificio	VMC (litri)
A1	203.670
A2	131.400
B	77.526

C1	81.468
C2	91.980

VMF è il volume massimo di fabbisogno idrico e si calcola a partire da delle tabelle di consumi medi estratte dalla Norma EN DIN 1989-1:2000-12.

Tipo edificio	VMF (litri)
A1	5.657.500
A2	3.620.800
B	153.300
C1	1.629.360
C2	1.946.180

TSM è la quantità di giorni durante i quali si può verificare "assenza" di precipitazioni meteoriche. La formula da applicare è la seguente:

$$TSM = (365 - F) / 12$$

dove:

TSM = Tempo secco medio

F = Il numero di giorni piovosi in un anno (per Ravenna corrisponde a 70 giorni).

Il TSM quindi è 25.

Il **VC** è il volume della cisterna o serbatoio da utilizzare.

La formula da applicare è la seguente:

$$VC = TSM \cdot (VMF / 365)$$

dove:

TSM = Tempo secco medio

VMF = Fabbisogno massimo di acqua

Se VMC risulta minore di VMF nella formula sopra occorre sostituire il valore di VMF con il valore di VMC.

Tipo edificio	VC (litri)
A1	13.950
A2	9.000
B	5.310
C1	5.580
C2	6.300

Assumendo dai dati HERA, un costo dell'acqua potabile per uso domestico di 3,16 €/mc (1 mc =1000 litri), il risparmio ottenuto annualmente, considerando di riuscire a riutilizzare il 100% dell'acqua recuperata è il seguente:

Tipo edificio	Risparmio (€)
A1	704
A2	456
B	269
C1	283
C2	319

5. SOSTENIBILITA' NELLE NOSTRE COSTRUZIONI

Per noi un edificio sostenibile è una costruzione in grado di provvedere autonomamente al proprio fabbisogno energetico, producendo la stessa energia che viene consumata.

L'impianto idraulico viene per auto alimentarsi grazie alle precipitazioni atmosferiche e per provvedere al riuso dell'acqua piovana che può essere immagazzinata in una grossa cisterna interrata e riutilizzata all'interno dell'edificio per scopi non potabili come lo scarico dei wc e delle docce.

La produzione di energia elettrica è affidata a tre turbine eoliche, inoltre un grande impianto fotovoltaico installato sui tetti degli edifici, con un sistema di orientamento automatico che garantisce un rendimento del 40% superiore rispetto a pannelli fissi.

Grazie all'attenzione dedicata in fase progettuale ai diversi aspetti della filosofia sostenibile, riassumibili con le classiche tre "R" di recupero, riuso e risparmio possiamo credere fortemente che le nostre costruzioni rispettino gli equilibri cercati dal bando prevedendo un risparmio economico nel lungo termine.

6. MATERIALI UTILIZZATI

L'impegno verso la sostenibilità dell'intero intervento ha interessato direttamente la scelta dei materiali, dei prodotti e delle tecnologie allo scopo di minimizzare l'impatto ambientale complessivo della costruzione, privilegiando prodotti provenienti da riciclo e/o riciclabili e tecnologie costruttive a ridotto dispendio energetico in fase di fabbricazione, trasporto e posa in opera. Oltre il 90% dei rifiuti prodotti in cantiere dovrà essere riciclato. Verrà utilizzata una miscela di calcestruzzo composta al 56% da inerti riciclati provenienti dalle demolizioni eseguite nell'area Darsena e la gran parte delle armature verrà dalla fusione di rottami per ridurre il quantitativo di energia incorporata in fase di produzione.

L'idea è quella di fare largo impiego di componenti strutturali prefabbricati le cui superfici esterne a vista, anche quelle praticabili sul tetto piano, verranno trattate con tinteggiature protettive.

I manti di copertura verranno realizzati in lamiera metallica. Durante la costruzione l'uso del legno verrà limitato al massimo, impiegando al 95% legno di provenienza certificata. Le partizioni interne verranno realizzate con normali pareti a secco in cartongesso, installate su pavimentazioni in quadrotti ottenuti dal riciclaggio di sostanze bituminose, con strato di calpestio in linoleum.

Per i rivestimenti interni è stato impiegato normale intonaco rifinito con prodotti a minimo contenuto di sostanze volatili e vernici a base d'acqua.

Per la realizzazione delle reti idrauliche sarà vietato l'uso del pvc, che sarà sostituito da componenti in polietilene, mentre per i cablaggi elettrici ed elettronici utilizzeremo cavi con guaine in radox e xlpe.

I serramenti esterni sono in profilati metallici a taglio termico con vetrocamera singola

Gli aggetti dei solai verranno realizzati in calcestruzzo armato e sagomati per accogliere dei recipienti contenenti terriccio, come substrato, e acqua, a formare una zona umida piantumata con essenze dal fusto a canna, la cui funzione è direttamente connessa alla sostenibilità ambientale dell'impianto idraulico.

L'acqua viene raccolta sulle superfici praticabili del tetto piano e passa attraverso i letti filtranti dei giardini pensili, piantumati con essenze erbacee native a ridotto assorbimento d'acqua, per essere poi stoccata in una cisterna situata nel sottosuolo, dove le particelle solide più pesanti subiscono una prima decantazione.

7. STUDIO DELGI IMPIANTI

Il vano tecnico interrato situato a fianco dell'invaso ospita l'impianto di filtrazione, che rifornisce lavabi, docce e sciacquoni, e di potabilizzazione mediante osmosi inversa, che alimenta solo i rubinetti in dotazione alle cucine.

Tutti i terminali dell'impianto idraulico sono dotati di limitatori di flusso, mentre gli sciacquoni dei servizi igienici adottano un sistema di scarico a depressione (o sottovuoto), in grado di ridurre drasticamente i consumi d'acqua (0,5 l per risciacquo), evitando al contempo la formazione di odori.

La sostenibilità del sistema è perciò basata sulla drastica limitazione dei possibili consumi di acqua potabile.

A ciascun piano, le acque grigie sono filtrate e poi convogliate in facciata per alimentare le essenze delle fioriere umide (canneto), che eliminano le impurità mediante processi microbiologici (fitoassorbimento) e assimilano l'acqua restituendola sotto forma di vapore (evapotraspirazione). In pratica, la massa vegetale agisce come impianto di smaltimento finale delle acque grigie.

Le acque di scarico dei wc e l'eventuale eccesso di acque grigie proveniente dalle fioriere umide sono inviate a un digestore anaerobico, che produce biogas (65% di concentrazione del CH₄) utilizzato per la totale copertura della produzione d'acqua calda sanitaria dell'edificio. I reflui residui, la cui componente solida è abbattuta del 50%, sono immessi nella rete fognaria urbana.

8. ANALISI DELL'INVESTIMENTO PER L'IMPIANTO IDRICO

Per l'edificio C2, il risparmio di acqua annuo è di 91.980 litri, ovvero 90 metri cubi d'acqua. Considerando il tariffario di HERA, alla voce "eccedenza 2" e i consumi standard degli italiani, il risparmio economico annuo è di 319 €. La voce più importante di spesa per l'intero impianto è costituita dall'acquisto del serbatoio d'acqua. Il più economico sul mercato, dotato dei requisiti richiesti in fase di progettazione, del tipo monoblocco in polietilene, modello "Black Eternum", dell'azienda Alta Serbatoi S.R.L è di 1.650 Euro. Le

restanti spese di dotazione dell'impianto potrebbero far oscillare il costo per un importo complessivo fra i 3.000 e i 4.000 Euro. Il tempo di ritorno dell'investimento perciò è compreso tra i 9 e i 12 anni. Di seguito viene riportato il risparmio complessivo preventivabile per ogni singolo edificio.

Tipo edificio	Risparmio (€)
A1	704
A2	456
B	269
C1	283
C2	319

9.CONCLUSIONI

Crediamo fortemente che uno sviluppo sostenibile debba partire innanzi tutto da una maggiore consapevolezza da parte dei cittadini, per tale motivo vogliamo destinare il funzionamento della sala polifunzionale con incontri di informazione a favore dei cittadini, deve esserci partecipazione tra enti pubblici, costruttori e cittadini, solo se si va in questa direzione si va incontro ad uno sviluppo sostenibile limitando al massimo gli sprechi.