

Masterplan Zipa Verde

Jesi **Linee guida**

A cura del Dipartimento di Architettura e pianificazione

Gruppo di lavoro

Ufficio Prg e Progetti speciali - Comune di Jesi

Simona Carini - Gruppo di progettazione
Fulvia Ciattaglia - Responsabile amministrativo del progetto
Chiara Marcelletti - Gruppo di progettazione
Marco Pastore - Gruppo di progettazione
Giovanni Romagnoli - Dirigente del Servizio urbanistica e ambiente
Vincenzo Zenobi - Responsabile tecnico del progetto

Dipartimento di Architettura e pianificazione - Politecnico di Milano

Patrizia Gabellini - Responsabile scientifico
Patrizia Malgieri, Simone Bosetti - Aspetti trasportistici
Luca Savigni - Rumore, campi elettromagnetici e illuminazione
Francesca Sorricaro - Coordinatore operativo del masterplan

Consorzio Zipa

Mario Bucci - Direttore del Consorzio Zipa
Leonardo Leoni - Gruppo di progettazione

Università Politecnica delle Marche

Antonio Calafati - Aspetti strategici
Donato Iacobucci - Trasferimento dell'innovazione tecnologica
Fabio Polonara - Energia

Envi Park

Massimo Da Vià - Ambiente innovazione e gestione Apea
Stefano Dotta - Bioarchitettura

Luca Barbadoro - Gestione ambientale
Tarcisio Porto - Gestione ambientale
Andrea Valentini - Gestione ambientale

Nicoletta Peroni - Linee guida regionali per le Apea

Mauro Coltorti - Aspetti geologici

Collaboratori

Paola Gallo - Gruppo di progettazione
Lucio Reggiani - Gruppo di progettazione
Rita Stacchezzini - Gruppo di progettazione

Isolarchitetti

Aimaro Isola
Saverio Isola
Andrea Bondonio
Flavio Bruna
Michele Battaglia

Sindaco del Comune di Jesi Fabiano Belcecchi
Assessore Urbanistica e ambiente Daniele Olivi

Indice

Premessa	p. 3
Zipa Verde: un nuovo paesaggio industriale	p. 4
Il ruolo economico e strategico di Zipa Verde	p. 7
L'innovazione tecnologica	p. 14
Zipa Verde e le linee guida delle APEA della Regione Marche	p. 20
Il nuovo piano regolatore	p. 24
L'impianto: relazione descrittiva	p. 28
Linee guida	
- bioclimatica	p. 32
- mobilità	p. 37
- acque	p. 43
- verde	p. 51
- energia	p. 54
- rifiuti	p. 60
- elettromagnetismo	p. 64
- clima acustico	p. 67
- inquinamento luminoso	p. 78
Caratteristiche prestazionali degli edifici	p. 80
Piano ambientale di cantiere	p. 131
Piano di gestione ambientale	p. 134
Il soggetto gestore	p. 138
Elenco elaborati del Masterplan	p. 144

Premessa

Il presente documento ha il compito di definire i requisiti qualitativi e prestazionali di Zipa Verde, ovvero di individuare i principi progettuali che regolano il Masterplan, e successivamente lo strumento urbanistico attuativo.

La forma è quella delle Linee guida, uno strumento flessibile e non codificato, che in questo caso stabilisce le indicazioni tecnico-gestionali utili alla progettazione di Zipa Verde.

Le linee guida si configurano pertanto come un'insieme di criteri progettuali relativi all'armatura del nuovo insediamento, oltre che ai meccanismi di gestione, prendendo come fondamento gli approfondimenti tematici condotti per la redazione del Masterplan:

- integrazione paesaggistica, mitigazione degli impatti, verde e ambiente;
- approvvigionamenti idrici, acque meteoriche, scarichi industriali;
- gestione ed efficienza rifiuti;
- qualità dell'aria;
- mobilità e logistica;
- energia;
- rumore;
- elettromagnetismo;
- inquinamento luminoso;
- caratteristiche prestazionali degli edifici, qualità edilizia;
- innovazione Tecnologica;
- definizione del ruolo del Gestore in ambito APEA;
- programma di Gestione Ambientale;
- piano Ambientale di Cantiere.

Data la complessità delle informazioni raccolte e la quantità di dati elaborati dai diversi approfondimenti tematici, si è affidato alle linee guida anche il compito di strutturare e sintetizzare le informazioni.

Il presente documento raccoglie ed elabora pertanto alcuni degli approfondimenti tematici, rinviando agli allegati la trattazione completa del tema in questione.

Zipa Verde: un nuovo paesaggio industriale

Consapevoli della fragilità del paesaggio e degli effetti irreversibili delle massicce trasformazioni che lo investono, riteniamo importante assumere un atteggiamento di empatia con il luogo: non uniformità o nascondimento, ma riconoscimento e riprogettazione delle valenze ambientali e culturali.

A Jesi per il Masterplan di Zipa Verde, questa consapevolezza, si sposa con l'esigenza dichiarata dall'amministrazione di puntare ad obiettivi di eccellenza nel campo della sostenibilità ambientale e di forte caratterizzazione simbolica dell'immagine.

Per questa ragione è apparsa chiara, sin dal primo sopralluogo, l'esigenza di abbandonare, come matrice di espansione industriale, la griglia cartesiana delle Zipa precedenti e di pensare alla trasformazione di questa area come ad un'occasione per definire un nuovo paesaggio. Un paesaggio che dovrà essere caratterizzato più dalla qualità dei suoi spazi vuoti che dei suoi pieni, un paesaggio che sappia percepire e mettere in valore alcuni elementi fondanti questo luogo. Primo fra tutti il carattere di corridoio ecologico che l'attuale area agricola costituisce tra il tessuto di espansione industriale. Si tratta di una pausa nella cementificazione intensiva delle Zipa e dello zuccherificio. Questa pausa costituisce una preziosa risorsa visiva oltreché ambientale e simbolica che il progetto propone di valorizzare e riprendere attraverso la creazione di un asse verde, un parco-giardino da collocare come cuore centrale del nuovo impianto urbanistico. Su questo parco-giardino trovano collocazione i servizi comuni, gli edifici pubblici e la stazione della ferrovia metropolitana già prevista dal PRG, e si affacciano le attività terziarie e direzionali. Tutte le funzioni sono collegate tra loro da un percorso centrale coperto: un grande portico tecnologico ricoperto di pannelli fotovoltaici, presenza caratterizzante l'immagine di questo spazio e landmark percepibile da chi arriverà dall'attuale asse sud, dalla statale e dalla ferrovia.

Dal parco centrale, il verde si irradia poi, con diverse declinazioni, su tutta l'area a formare un sistema di stanze verdi.

Il verde prende la forma di una macchia boschiva nella fascia di rispetto del fossato definendo una cinta verde che avvolgerà la nuova Zipa segnalandone l'accesso dall'esterno.

Il verde si trasforma poi in un viale alberato lungo l'anello di distribuzione viario e in un prato artificiale nella fascia dei parcheggi. La viabilità perde infatti il carattere

di infrastruttura pesante dell'attuale asse sud a favore di un tracciato sinuoso con caratteristiche più urbane. All'asse principale di scorrimento si affianca un sistema di viabilità secondario indipendente, un anello perimetrale di distribuzione ai subcomparti, che contiene anche la fascia dei parcheggi pubblici.



5

Il verde si arrampica in una ripa erbosa che avvolge i lotti edificabili assolvendo alle richieste di permeabilità delle stesse aree fondiarie.

Queste ultime sono suddivise attorno al parco centrale in quattro sub-comparti a forma di petali, completando il disegno fortemente organico del Masterplan.

Il verde sale infine sulle coperture piane degli edifici caratterizzando la vista di Zipa Verde dalle colline, e rispondendo al contempo ai requisiti di efficienza termica dei singoli edifici e di permeabilità del suolo del comparto.

A questa armatura verde si aggiunge la partitura delle fronti murarie degli edifici che saranno caratterizzate, per la parti opache, dall'uso prevalente di blocchi

laterizi locali. Queste dovranno costituire una partitura architettonica comune su cui declinare le singole architetture.

Tenendo presente il carattere di indirizzo progettuale alla macroscala propria dello strumento di Masterplan, si cerca di definire un'armatura, fatta di pochi ma qualificanti elementi (il parco centrale, il portico, la ripa, la viabilità, i tetti verdi), capaci di connotare fortemente questa area industriale senza vincolarne in modo eccessivo l'implementazione.

A partire dal convincimento che l'immagine delle attività che vi risiederanno sarà maggiormente valorizzata dalla partecipazione alla creazione di un paesaggio fuori dall'ordinario, che dalla qualità dei suoi singoli edifici.

Il ruolo economico e strategico di zipa verde

Il tema dell'ampliamento dell'area industriale di Jesi – progetto Zipa Verde – è declinato in relazione alla domanda di aree industriali nel sistema territoriale di riferimento. Ciò significa, innanzitutto, che tale domanda non è espressa in modo indifferenziato, bensì in termini di tipologie: in termini, cioè, di caratteri qualitativi e funzionali definiti in relazione alle attività industriali che si prevede si localizzeranno nella nuova area industriale. In secondo luogo, ciò significa che in un sistema territoriale intercomunale come quello di Jesi, il tema della domanda di aree industriali deve essere declinato con riferimento alle alternative di localizzazione offerte dal sistema territoriale nel suo complesso. Si deve infatti presumere che, proprio perché si tratta di un sistema territoriale integrato, con una organizzazione spaziale unica e gli stessi punti focali, le diverse aree presenti all'interno di questo sistema siano, a parità di costo, sostanzialmente indifferenti come alternative di localizzazione. Pertanto, la domanda relativa all'area industriale oggetto di questo studio si formerà in relazione alle caratteristiche delle altre aree industriali disponibili.

Sullo sfondo di un processo di industrializzazione diffusa che ha caratterizzato questo sistema territoriale, processo che appare inadeguato rispetto all'obiettivo della sostenibilità ambientale della produzione industriale, la domanda di aree industriali viene interpretata in questo studio anche in riferimento alla riconfigurazione territoriale degli insediamenti industriali del sistema, si potrebbe dire, rispetto all'obiettivo di una razionalizzazione degli insediamenti industriali che incorpori come vincolo uno standard molto rigido di sostenibilità ambientale. Ciò richiede, comunque, una concentrazione degli insediamenti industriali (anche attraverso loro ri-localizzazioni) in aree più opportune da un punto di vista logistico, ambientale e sociale di quelle in cui ora si trovano o sono programmati gli insediamenti industriali nel sistema territoriale di Jesi.

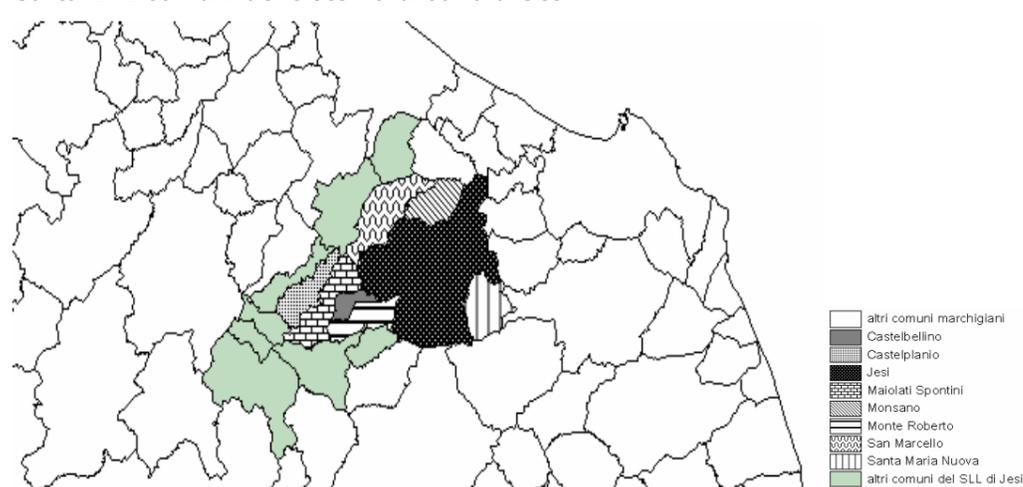
La definizione del sistema territoriale di riferimento costituisce il primo passo del processo di pianificazione e valutazione che è alla base del progetto. Si tratta di un passo necessario anche per giungere a identificare quali specifiche tipologie di imprese si possono localizzare in un'area industriale che avrà le caratteristiche delineate nel Masterplan.

L'esistenza di un sistema urbano a carattere intercomunale, di cui Jesi costituisce il comune pivot, è evidente se si considera la densità spaziale del sistema relazionale nell'area in esame. La formazione per coalescenza territoriale di sistemi locali a carattere urbano è stato un fenomeno che ha caratterizzato le Marche negli ultimi decenni. L'unità di analisi adottata in questo lavoro è costituita da un'area che si è formata a partire dagli anni Settanta in seguito a un processo di coalescenza territoriale che ha dato origine ad un sistema urbano funzionalmente integrato nel quale il comune di Jesi ha assunto il ruolo di comune pivot.

Adottare come unità di analisi cluster di comuni contigui costituisce una prospettiva metodologica che nelle scienze regionali italiane è apparsa come necessaria già a metà degli anni Ottanta. La procedura di clusterizzazione che ha avuto maggiore diffusione in Italia è stata quella proposta dall'ISTAT e che ha condotto ai cosiddetti sistemi locali del lavoro. Vi sono state, tuttavia, diverse altre procedure adottate a livello regionale e locale per identificare i sistemi locali pertinenti.

Nell'ipotesi proposta in questo lavoro (vedi Carta 1), il sistema urbano di Jesi risulta costituito dall'aggregazione del comune centroide (Jesi) con i comuni contigui del lato nord-occidentale, Monsano, San Marcello, Maiolati Spontini, Castelbellino e Monte Roberto, appartenenti al SII di Jesi, e con il comune contiguo del lato sud-orientale, Santa Maria Nuova. Inoltre, è stato incorporato il comune di Castelplanio che, pur non confinando direttamente con il centroide, ha un elevato grado di interdipendenza con Jesi sia in termini spaziali che relazionali.

Carta 1- I comuni del sistema urbano di Jesi



Nel 2001 il sistema urbano di Jesi ha una popolazione di 62.535 abitanti e una densità abitativa di 282 abitanti/kmq, valore quasi doppio rispetto alla media

regionale e che, almeno in prima approssimazione, denota il carattere urbano di questo sistema locale (Tab.1). Si estende su un territorio pari al 2,3% del territorio regionale e concentra rispettivamente il 4,3% e il 4,7% della popolazione e degli addetti totali regionali. Il rapporto tra addetti totali e popolazione è pari al 43,1% nel sistema urbano di Jesi e al 39,3% nella Regione Marche.

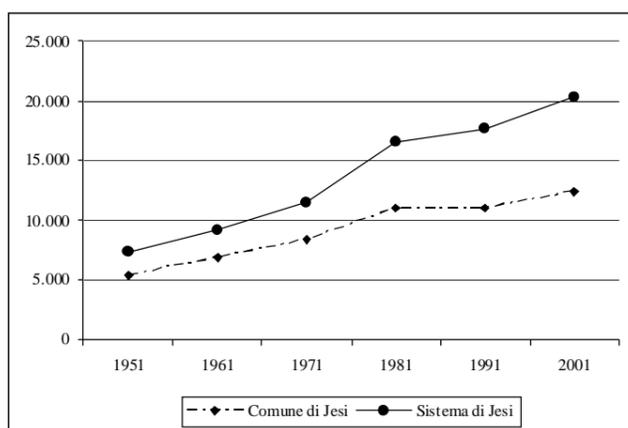
Tabella 1- Il sistema di Jesi: alcuni dati di base, 2001

	Popolazione	Superficie	Densità	Altimetria	Addetti Totali		Addetti Manifattura	
	val. ass.	Km ²	ab./Km ²	m slm, munic.	val. ass.	% su Pop.	val. ass.	% su Pop.
Jesi	39.241	107,7	364,3	97	18.035	46,0	4.521	11,5
Maiolati Spontini	5.674	21,4	264,9	405	1.883	33,2	870	15,3
Santa Maria Nuova	3.888	18,0	215,5	249	1.220	31,4	700	18,0
Castellino	3.528	5,9	595,9	261	970	27,5	503	14,3
Castelplanio	3.200	15,1	212,3	305	1.267	39,6	642	20,1
Monsano	2.707	14,3	189,4	191	2.187	80,8	1.425	52,6
Monteroberto	2.394	13,5	177,2	348	895	37,4	527	22,0
San Marcello	1.903	25,5	74,6	231	499	26,2	254	13,3
resto del sistema urbano	23.294	113,8	204,7	284,3	8.921	38,3	4.921	21,1
Sistema di Jesi	62.535	221,5	282,3	260,9	26.956	43,1	9.442	15,1
Regione Marche	1.470.581	9.694,1	151,7	342,9	578.273	39,3	206.690	14,1
% sist. Jesi su Marche	4,3	2,3			4,7		4,6	

Fonte: elaborazioni su dati Istat – Censimento Popolazione e Abitazioni, 2001; Cis, 2001

Le prestazioni di lungo periodo di questo sistema urbano sono il punto di partenza della riflessione che ha condotto al presente progetto. Dalla Figura 1 emerge che in questo sistema urbano il settore privato è sempre cresciuto, in termini di addetti, negli ultimi cinque decenni. Il tasso di crescita più elevato si ha dal 1971 al 1981.

Figura 1- Dinamica degli addetti all'industria e ai servizi privati nel comune e nel sistema di Jesi



(livelli, 1951-2001)

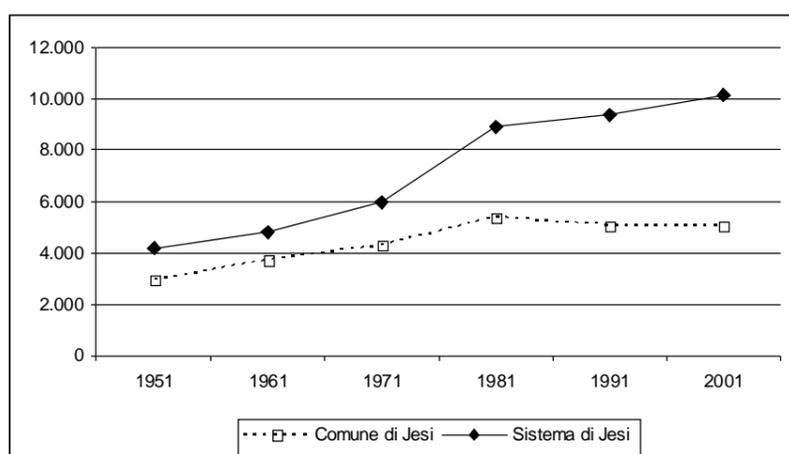
Fonte: elaborazioni su dati Istat – Confronto Cis, 1951-2001

Sembra opportuno confrontare le dinamiche occupazionali tra i principali sistemi urbani delle Marche, con particolare riguardo all'evoluzione degli addetti alla

manifattura (vedi Fig. 2 e Tab. 2). Due sono gli aspetti da evidenziare. In primo luogo, il sistema urbano di Jesi non ha avuto una dinamica industriale e demografica particolarmente elevata. Si è trattato di uno sviluppo intensivo (aumento della produttività) piuttosto che estensivo (aumento dell'occupazione). Ciò ha peraltro determinato una situazione in termini di qualità territoriale che ora può essere vista come un punto di forza del presente progetto (e che, inoltre, lo giustifica e lo rende coerente con la storia evolutiva di questo territorio).

Il secondo aspetto, molto rilevante, è che Jesi, a differenza della maggior parte dei sistemi urbani più importanti delle Marche, continua ad avere una crescita di scala (popolazione, occupazione) anche negli ultimi due decenni (e nell'ultimo decennio). Si tratta di un sistema in espansione.

Figura 2 - Dinamica degli addetti alla manifattura nel comune e nel sistema di Jesi (livelli, 1951-2001)



Fonte: elaborazioni su dati Istat - Confronto Cis, 1951-2001

Tabella 2 - Dinamica degli addetti alla manifattura nel sistema di Jesi e in altri tre sistemi delle Marche: un confronto (1951-2001)

	1951	1961	1971	1981	1991	2001	1951-2001	
							var. ass.	var. %
Pesaro	3.313	7.269	12.469	16.538	17.939	21.182	17.869	539,4
Civitanova Marche	6.486	13.080	22.516	36.701	34.725	34.061	27.575	425,1
Fano	1.880	3.423	4.724	7.080	8.193	9.289	7.409	394,1
Fabriano	3.249	3.714	6.894	9.983	10.806	14.575	11.326	348,6
San Benedetto del T.	2.377	3.517	4.411	9.706	11.400	8.789	6.412	269,8
Macerata	3.125	4.921	6.970	11.731	10.606	10.435	7.310	233,9
Ascoli Piceno	2.239	2.949	4.741	8.082	8.648	7.269	5.030	224,7
Senigallia	2.203	3.048	4.644	6.512	7.015	6.744	4.541	206,1
Jesi	4.175	4.829	5.983	8.900	9.360	10.152	5.977	143,2
Ancona	11.914	14.487	19.748	22.854	20.570	19.903	7.989	67,1

Fonte: elaborazioni su dati Istat - Confronto Cis, 1951-2001

Il progetto Zipa Verde pone una questione importante, di rilievo alla scala territoriale dell'intero sistema (e non soltanto alla scala municipale). Esso si configura, oggettivamente, come un progetto di riqualificazione territoriale intercomunale: delinea, infatti, una strategia di ri-organizzazione del territorio dell'intero sistema urbano. Ciò apre una questione di governance di grande rilievo: quale relazione stabilire a livello sovracomunale tra le strategie di espansione delle aree industriali e residenziali (e infrastrutturali) dei singoli comuni del sistema. In generale: come coordinare la strategia di sviluppo spaziale alla scala dell'intero sistema territoriale di Jesi.

Allo stato attuale tale relazione sembra essere quella competitiva, come in gran parte dei sistemi locali delle Marche (anche se non in tutti). Tuttavia, se la strategia competitiva prende la forma di una differenziazione dell'offerta significativa e rilevabile dagli agenti (imprese) alla scala del sistema produttivo locale, e questo è certamente il caso dell'ampliamento in esame, si possono evitare i costi sociali della competizione. Si tratta di un punto molto importante poiché, spesso, la competizione intercomunale, di cui ormai ci sono innumerevoli esempi nelle Marche, conduce a un eccesso di offerta di aree industriali e residenziali (e a un uso del suolo "improprio e inefficiente"). Rispetto a questa problematica, il progetto Zipa Verde, come già richiamato, costituisce una netta e facilmente rilevabile cesura nella traiettoria di sviluppo spaziale del sistema urbano in esame sia per la qualità formale che per la qualità funzionale della nuova area industriale. In altri termini, il successo del progetto dipende in misura rilevante dall'assumere come riferimento la scala del sistema urbano, proponendo il sistema urbano come luogo di qualità per gli insediamenti industriali (e del terziario direttamente legato alla produzione) dell'intero sistema urbano. Per evitare rischi di competizione intercomunale, la strategia cooperativa sembra essere molto importante per condurre a termine in modo socialmente efficiente l'ampliamento in esame.

Un ampliamento delle dimensioni dell'attuale area industriale come previsto dal progetto, realizzato a questo punto della traiettoria di sviluppo economico seguita dal sistema di Jesi, deve porsi il problema dei tempi di utilizzazione totale della superficie destinata ad area industriale, nonché della incertezza sul fatto che essa possa essere, in effetti, totalmente utilizzata. La dinamica industriale è molto rallentata negli ultimi tre decenni nei sistemi industriali delle Marche. Jesi ha

continuato ad avere una moderata crescita, ma non paragonabile a quella degli anni dell'espansione (1950-1980). Difficile aspettarsi un'inversione di tendenza nei prossimi decenni e la ripresa di uno sviluppo estensivo (aumento dell'occupazione) piuttosto che uno sviluppo intensivo (aumento della produttività).

Per questa ragione, il progetto Zipa Verde si presenta in forma modulare, una forma che garantisce la possibilità che una sua parziale realizzazione sia comunque sostenibile in termini urbanistici, economici e finanziari. Tuttavia, il punto chiave del progetto è che il progetto urbanistico è integrato da un progetto economico e da un progetto sociale: trasformare il sistema urbano di Jesi nel prossimo decennio in un sistema della conoscenza e dell'innovazione, della qualità urbana e della coesione sociale. Si tratta di un progetto che è ancorato alla recente storia industriale e sociale del sistema urbano di Jesi.

Le imprese che potrebbero localizzarsi nell'area industriale del progetto Zipa Verde, che verranno in varie forme incentivate a insediarsi in questa area, sono organizzazioni caratterizzate da elevato capitale umano, composte da individui per i quali la nuova area industriale si troverà all'interno del sistema urbano di riferimento. Ne segue che un progetto come quello che si sta delineando è allo stesso tempo un progetto urbanistico, un progetto ambientale ma anche un progetto sociale che coinvolge l'intero sistema insediativo e le sue modalità di fruizione.

L'area produttiva è stata progettata in modo coerente con l'organizzazione logistica e anche coerentemente alle dinamiche sociali. Fare in modo che si localizzino imprese high-tech in una data area non è semplicemente una questione di incentivi all'impresa. Soprattutto, è una questione di esternalità (urbane o di altra natura) rintracciabili all'interno della società locale.

Il progetto della nuova area industriale si pone la questione della capacità di assorbimento che la società locale ha di quel progetto, prefigurando cambiamenti nell'organizzazione spaziale della città che siano in grado di integrare l'insediamento industriale con il sistema urbano nel suo complesso.

La nuova area industriale è contigua a quella esistente. Trattandosi di una espansione rilevante, circa 1/3, il progetto prefigura un adeguamento dell'area industriale esistente relativamente ai suoi modelli insediativi, alle sue caratteristiche funzionali e al suo grado (e nelle modalità) di integrazione spaziale

con la nuova espansione industriale. Pertanto, le problematiche di sostenibilità sollevate per definire i caratteri della nuova espansione industriale retroagiranno sull'intero assetto della localizzazione produttiva nel sistema locale di Jesi. L'ampliamento, quindi, rappresenta un passo verso la ri-progettazione dell'intera area in funzione dell'obiettivo della sostenibilità ambientale e della qualità urbana e sociale.

L'innovazione tecnologica

L'evidenza empirica e la riflessione teorica fin ad ora disponibile consentono di individuare i fattori chiave sui quali può fondarsi la possibilità di promuovere lo sviluppo di imprese ad alto contenuto tecnologico:

- a) la vicinanza a centri di ricerca, generalmente universitari;
- b) la disponibilità di fattore imprenditoriale qualitativamente adeguato (nuovo o interno alle imprese esistenti);
- c) la disponibilità di canali di finanziamento delle nuove iniziative, in particolare di capitale di rischio;
- d) la disponibilità di aree di insediamento dedicate.

Il progetto Zipa Verde potrebbe proporsi come obiettivo prioritario quello di diventare area di insediamento privilegiata per le iniziative ad elevato contenuto tecnologico che vanno avviandosi e/o sviluppandosi nella regione Marche e nella provincia di Ancona in particolare. La predisposizione di aree di insediamento dedicate è fondamentale non solo per la mera disponibilità di spazi ma soprattutto per offrire la possibilità di agglomerazione spaziale (clustering) delle nuove iniziative. La riflessione teorica ha, infatti, dimostrato che l'agglomerazione spaziale gioca un ruolo fondamentale per lo sviluppo e la capacità innovativa di tali imprese.

La definizione e lo sviluppo di un'area dedicata all'insediamento di nuove imprese ad alto contenuto tecnologico comporta la definizione di due aspetti fondamentali:

1. i criteri di selezione delle iniziative da insediare nell'area;
2. la tipologia di servizi forniti alle imprese insediate.

I criteri di selezione delle iniziative da insediare nell'area

Il primo problema da affrontare è quello della definizione di impresa ad alta tecnologia. La prima, più semplice e più largamente utilizzata, modalità di individuazione del contenuto tecnologico delle imprese è quella basata sulla loro appartenenza settoriale. Esistono, a tale riguardo, diverse classificazioni dei settori di attività in base al loro diverso contenuto tecnologico. Le due classificazioni maggiormente utilizzate in letteratura e nei documenti di politica industriale sono la classificazione OCSE e la classificazione Pavitt.

L'OCSE propone una distinzione in quattro classi, dai settori a bassa tecnologia a quelli ad alta tecnologia.

Quella di Pavitt è fondata sui regimi di innovazione che caratterizzano i diversi settori: fonti e natura delle opportunità tecnologiche e delle innovazioni; intensità della ricerca e sviluppo; tipologia dei flussi di conoscenza.

Un limite di queste classificazioni è che sono riferite esclusivamente al settore manifatturiero. E' evidente che in futuro si assisterà ad una progressiva riduzione delle attività manifatturiere a favore del terziario. E' stato però dimostrato che la presenza di un robusto comparto manifatturiero è una condizione indispensabile sia per assicurare la produzione di ricchezza, sia per le prospettive di sviluppo dello stesso terziario. I comparti del terziario a maggiore valore aggiunto sono, infatti, costituiti proprio dai servizi alle imprese ed il loro sviluppo è strettamente dipendente dalle sorti delle attività manifatturiere. Anche le attività terziarie, al pari di quelle manifatturiere, presentano forti differenze nei livelli tecnologici. Ai fini delle politiche di insediamento nella nuova area si può ipotizzare di prendere in considerazione le attività di servizio che soddisfano due condizioni: elevato contenuto di innovazione tecnologica; stretto raccordo con le attività manifatturiere insediate nella stessa area. Si tratta in sostanza dei servizi di terziario avanzato per il sistema produttivo. Tali attività ricadono nei seguenti codici ATECO: 72, informatica e attività connesse; 73 ricerca e sviluppo; 74 attività di servizi alle imprese.

15

Alcuni studi recenti hanno messo in discussione l'idea che si possa parlare di settori high o low-tech e ritengono che, indipendentemente dal settore, si debbano individuare imprese ad alto o basso contenuto tecnologico. Per questa individuazione si utilizzano indicatori, riferiti alla singola impresa, quali il grado di qualificazione della forza lavoro, l'intensità delle spese in R&S sulle vendite, ecc. La proposta è senz'altro convincente poiché la crescente segmentazione dei mercati e la trasversalità di molte tecnologie (basti ricordare le ICT e le tecnologie dei materiali) possono rendere scarsamente significativa la relazione fra appartenenza settoriale, quale accertata dai codici di classificazione, e livello tecnologico delle attività e delle produzioni.

Da un punto di vista operativo queste nuove proposte presentano il limite di basarsi su un ventaglio di indicatori compositi (e quindi di più complessa applicazione) e di non avere ancora definito una metodologia sufficientemente consolidata e ampiamente condivisa.

Operativamente si potrebbe proporre una soluzione basata su due stadi:

- a) nel caso di imprese appartenenti ai settori sopra individuati - a media e alta tecnologia - l'inclusione può essere considerata automatica (per quanto concerne la tipologia di attività);
- b) nel caso degli altri settori si procede ad una valutazione caso per caso sulla base di alcuni indicatori preventivamente definiti: ad esempio la percentuale di laureati sul totale degli occupati; l'entità della spesa in R&S sul fatturato, ecc.

Potrebbero essere considerate come automaticamente eleggibili per l'insediamento quelle iniziative che avessero ricevuto una forma di certificazione riguardo al contenuto tecnologico della loro attività. Fra queste possono senz'altro considerarsi gli spin-off universitari o i laboratori accreditati presso il MUR.

Gli spin-off universitari appaiono particolarmente interessanti ai fini dell'insediamento nella nuova area. Il ciclo di sviluppo degli spin-off prevede un periodo di incubazione della durata massima di 3 anni, nei quali lo spin-off è generalmente ospitato presso le strutture dell'università. Trascorso tale periodo lo spin-off, e nel caso in cui l'iniziativa ha avuto successo, è prevista la fuoriuscita dello spin-off dall'università e il suo insediamento in aree specificamente attrezzate. L'esperienza degli spin-off universitari (così come configuratasi ai sensi della legge 297 del 27/7/1999) è relativamente recente. La gran parte degli spin-off, anche nelle università marchigiane, sono stati avviati negli ultimi anni. La disponibilità di insediamento nella Zipa Verde, presenterebbe pertanto una buona coincidenza temporale rispetto alle esigenze degli spin-off successive alla fase di incubazione. A fine 2006 risultavano attivati presso l'Università Politecnica delle Marche 15 spin-off. Trattandosi di iniziative ad alto contenuto tecnologico è prevedibile che solo una percentuale minoritaria di tali iniziative superi la prima fase.

16

Specializzazione / diversificazione

La logica di sviluppo dei *cluster* ad alta tecnologia porta a ritenere che gran parte dei vantaggi dell'agglomerazione spaziale delle imprese è funzione della similitudine e/o dei rapporti di complementarietà fra le stesse imprese. Ciò indurrebbe ad individuare con maggiore precisione i settori di specializzazione delle imprese che potranno localizzarsi nell'area.

A tale riguardo si tratterebbe di individuare i cluster tecnologici, cioè quegli insiemi di attività di ricerca e produzione, che presentano le maggiori possibilità di

sviluppo nell'ambito del territorio provinciale. A tutt'oggi non esistono studi che consentano l'individuazione di tali cluster.

Si può segnalare, a tale riguardo, un'iniziativa della Regione Marche che mira all'individuazione di un distretto tecnologico sul quale indirizzare talune risorse nazionali e regionali. In particolare, con delibera n. 96 del 12 febbraio 2007, la giunta Regione Marche ha approvato e trasmesso al MUR il progetto per il "Distretto tecnologico per la qualità della vita, innovazione e sicurezza nell'abitare" ai sensi del D.L. 14 marzo 2005, n. 35. Fra gli altri obiettivi, l'attivazione del distretto tecnologico si propone di costituire una rete di laboratori e centri di ricerca che dovranno impegnarsi su due linee programmatiche: l'elaborazione di un programma per la creazione di imprese high-tech; il supporto alla creazione di incubatori dedicati ad aziende high-tech con particolare riferimento al settore meccanico, che saranno localizzati presso aree di ricerca strutturate della regione. I contenuti previsti nel progetto di distretto tecnologico delle Marche "Qualità dell'abitare" sembrano particolarmente congruenti con il progetto Zipa Verde. Anche la localizzazione territoriale nella Vallesina appare baricentrica rispetto ai principali attori produttivi e di ricerca coinvolti nel progetto. Per tale ragione Zipa Verde potrebbe costituire il principale polo di attrazione per le nuove iniziative che si realizzeranno in tale ambito.

17

Il conferimento di una specifica identità settoriale (o di ambito tecnologico) potrebbe senz'altro favorire, in prospettiva, lo sviluppo dell'area, oltre che assicurare maggiori vantaggi localizzativi alle imprese che decideranno di insediarsi nell'area stessa. Vi sono, a tale riguardo, due obiezioni: la prima di natura teorica, l'altra di natura pratica.

Da un punto di vista teorico, nel caso dei distretti ad alta tecnologia alcuni studi hanno dimostrato che la varietà può essere un elemento positivo, soprattutto ai fini della capacità di innovazione di prodotto. Naturalmente deve trattarsi di attività che presentano complementarità (sinergie tecnologiche o commerciali) o di condivisione di risorse comuni.

Da un punto di vista pratico, l'esigenza di specializzazione e complementarità delle iniziative dovrà tenere conto della entità della domanda potenziale e, quindi, della effettiva possibilità di occupazione degli spazi disponibili. Attualmente la consistenza di attività nell'ambito dei settori high-tech è relativamente limitata

nella regione per cui sembra inevitabile un approccio meno selettivo riguardo alle caratteristiche settoriali delle nuove iniziative.

Sviluppo endogeno / attrazione dall'esterno

Una seconda questione strategica relativa ai criteri di selezione delle imprese da insediare nell'area riguarda il peso da attribuire alle iniziative a base locale rispetto all'attrazione di unità produttive o di ricerca da parte di imprese esterne all'area.

In quest'ultimo caso si dovrà prevedere una specifica azione di marketing territoriale al fine di individuare le imprese (presumibilmente medio-grandi) potenzialmente interessate all'insediamento nell'area.

Le esperienze fin qui disponibili dimostrano che i due modelli (di sviluppo endogeno o di attrazione dall'esterno) possono risultare entrambi di successo purché siano chiari gli obiettivi di lungo termine perseguiti e risultino coerenti le politiche di sviluppo a contorno (politiche di insediamento, formazione, infrastrutture, ecc.).

Fino ad ora l'attrazione di investimenti provenienti da fuori regione (anche esteri) ha riguardato pressoché esclusivamente il comparto manifatturiero, dal momento che in esso si erano sviluppate le maggiori competenze. Si è trattato, infatti, di acquisizioni di imprese già esistenti piuttosto che di investimenti green field. Nel caso di Zipa Verde il modello dovrebbe essere diverso poiché dovrebbe trattarsi dell'insediamento ex novo di attività in un settore high-tech. Gli elementi di attrattività dovranno far leva sulla disponibilità di capitale umano qualificato e sulla qualità dell'insediamento (servizi a contorno, comunicazioni, vivacità dell'ambiente urbano, ecc.).

18

Servizi alle imprese insediate

Con riferimento ai servizi che potranno essere resi alle imprese insediate nell'area si possono immaginare tre ipotesi (in ordine crescente di complessità):

- messa a disposizione delle aree di insediamento (vendita dei terreni);
- predisposizione di infrastrutture fisiche di insediamento (affitto di locali);
- assistenza alle imprese insediate per attività di raccolta di finanziamenti, networking, ecc.

Molte delle aree di insediamento di imprese ad alta tecnologia (specie nel caso delle nuove imprese) sono gestite secondo il modello dell'incubatore, il quale

prevede, oltre alla disponibilità di spazi, la fornitura di una serie di servizi specializzati, pre e post insediamento.

Diversi studi relativi alle aree di insediamento di imprese high-tech sembrano dimostrare che i servizi forniti dalle società di gestione di tali aree svolgono un ruolo significativo riguardo alla qualità e alle possibilità di sviluppo delle imprese insediate nell'area.

Tuttavia, l'elemento fondamentale ai fini della promozione e del sostegno di imprese high-tech rimane la disponibilità degli spazi nei quali esse possono insediarsi. I benefici per le imprese sono essenzialmente legati a due aspetti: la disponibilità di spazi attrezzati già predisposti; le ricadute in termini di immagine e possibilità di networking associate alla localizzazione nell'area.

Da ciò possono trarsi le seguenti raccomandazioni.

Ai fini dell'insediamento di imprese high-tech, soprattutto quelle locali e di minore dimensione, è essenziale predisporre alcune infrastrutture fisiche di insediamento da cedere in affitto. Tali imprese, infatti, concentrano le risorse di investimento iniziali nello sviluppo di fattori immateriali piuttosto che nella predisposizione di spazi fisici.

Per le imprese high-tech uno dei principali problemi è costituito dalla costruzione di una reputazione di mercato, trattandosi per lo più di imprese giovani, operanti in settori poco noti e con forti componenti di capitale immateriale. Fra i vantaggi dell'insediamento in una specifica area sono quindi preminenti quelli associati alla legittimità esterna che ne deriva, oltre che alle maggiori possibilità di networking legate alla vicinanza spaziale con imprese simili. Per tale ragione si dovrà prestare particolare attenzione alla coerenza e alla promozione dell'immagine esterna della nuova area di insediamento.

Zipa Verde e le linee guida delle APEA della Regione Marche

Il progetto Zipa Verde si colloca in un percorso che la Regione Marche ha recentemente avviato per la diffusione di buone pratiche per la progettazione e la gestione, in chiave ambientale, delle aree produttive nel territorio regionale, secondo il modello delle aree produttive ecologicamente attrezzate (APEA).

Con L.R. n. 10 del 17/05/1999, la Regione Marche ha inizialmente recepito le indicazioni del D.Lgs. n. 112/98 (Bassanini) in materia di aree ecologicamente attrezzate, stabilendo che compito dell'Amministrazione regionale è la disciplina delle aree industriali e delle aree ecologicamente attrezzate, dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente.

Successivamente, con L.R. n. 16 del 23/02/2005, al fine di promuovere la riqualificazione urbana, favorendo il miglioramento della qualità ambientale e architettonica nonché l'equilibrata distribuzione dei servizi e delle infrastrutture, la Regione Marche ha quindi precisato la definizione di area produttiva ecologicamente attrezzata quale *"area destinata ad attività industriali, artigianali e commerciali dotata di requisiti urbanistico-territoriali, edilizi ed ambientali di qualità, nonché di infrastrutture, sistemi tecnologici e servizi caratterizzati da forme di gestione unitaria, atti a garantire un efficiente utilizzo delle risorse naturali ed il risparmio energetico"* ed ha stabilito i contenuti delle future Linee guida ufficiali da pubblicare per la loro progettazione e gestione.

Nel contempo, in attesa della pubblicazione suddetta, viste le scarse esperienze presenti in materia, non solo a livello locale ma anche a livello nazionale ed internazionale, l'Amministrazione regionale ha elaborato ed approvato, con DGR n. 157/05, le "Linee guida per le aree produttive ecologicamente attrezzate della Regione Marche", aventi un carattere sperimentale, in modo tale che, sulla base delle prime concrete esperienze applicative e dell'ampio confronto con gli enti locali e le categorie interessate, possano essere coerentemente valutate ed eventualmente integrate, modificate e progressivamente applicate.

Le linee guida rappresentano quindi un iniziale punto di riferimento per tutti i soggetti (pubblici e privati), che vogliono attivare iniziative per la realizzazione e gestione di aree produttive secondo principi di ecoefficienza nonché una base per il futuro regolamento regionale a regime, inerente le aree produttive ecologicamente attrezzate.

Le linee guida, in particolare, forniscono un modello di area produttiva ecologicamente attrezzata idoneo alla realtà territoriale ed economica della Regione Marche. Visto il tessuto produttivo regionale caratterizzato dalla presenza di sistemi locali fortemente specializzati in alcune produzioni e dalla predominanza di piccole e medie imprese, non significativamente rilevanti a livello di singolo impianto ma comunque importanti nel loro complesso, il modello proposto è quello cosiddetto "composto" o "sovrasistemico". L'area produttiva è vista come l'insieme di più sistemi aperti (singole imprese), con propri consumi ed immissioni di materia e di energia nell'ambiente circostante. Tali singoli sistemi sono però inseriti in un sovrasistema comune (l'area produttiva) che rappresenta il tramite attraverso il quale le imprese si interfacciano con l'ambiente esterno. Appaiono così due fonti di impatto o di interferenza ambientale: i singoli "sistemi di impresa" ed il sovrasistema "area industriale". In questo caso, la gestione sostenibile degli spazi e dei servizi comuni è la base per un processo di miglioramento che coinvolgerà nel tempo anche le singole imprese insediate.

Requisiti territoriali, urbanistici e ambientali dell'area Zipa Verde

Le linee guida per le aree produttive ecologicamente attrezzate della Regione Marche specificano che un insediamento produttivo non può essere considerato un sistema chiuso ma un sovrasistema inserito in un contesto ambientale, sociale ed economico, con cui comunica ed interagisce. È quindi importante valutare le interazioni ed il suo collegamento con il contesto in cui è inserito, fin dalla sua pianificazione e progettazione.

Tale aspetto assume maggiore rilevanza in considerazione del fatto che l'area produttiva Zipa Verde ricade all'interno dell'area di Ancona, Falconara e Bassa Valle dell'Esino, dichiarata, con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale n. 305 del 01/03/2000, Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale (AERCA), a causa della peculiare e problematica intersezione tra strutture insediative ad alta densità, grande industria ed impianti a rischio di incidenti rilevanti, infrastrutture di rango internazionale, fenomeni di instabilità diffusa del terreno, aree soggette ad esondazione ed inondazione ed alcuni fattori ambientali in condizioni critiche (aria, qualità del suolo, sottosuolo ed acque di falda, rumore,...).

Rilevante è anche la vicinanza del nuovo insediamento produttivo alla riserva naturale Oasi di Ripa Bianca, di particolare pregio ambientale e naturalistico.

L'area produttiva deve essere pensata ecologicamente attrezzata fin dalla sua pianificazione. Al fine di garantire un governo sostenibile del territorio, le politiche per lo sviluppo industriale locale devono, pertanto, essere riformulate, adottando un concetto più ampio di pianificazione urbana, che tenga conto, per la localizzazione di un nuovo sito produttivo, dei sistemi territoriali circostanti quali sistemi fisici (clima, aria, suolo, idrografia,..), sistemi ecologici (vegetazione, reti ecologiche,...), sistemi ambientali e culturali (paesaggio, aree protette, patrimonio culturale,...), sistemi sociali ed economici (produzione, trend demografico ed occupazionale,...), sistemi infrastrutturali, di trasporto e di logistica (reti energia, reti ICT, strade, ...).

L'iter tecnico-amministrativo che ha portato l'Amministrazione comunale ad individuare nell'area Zipa Verde un nuovo polo produttivo garantisce quanto sopra esposto.

Tra gli strumenti alla base dell'adeguamento del Piano Regolatore Generale, oltre a quelli propri di approfondimento ed indagine urbanistica, l'Amministrazione comunale si è infatti avvalsa della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di cui alla Direttiva 2001/42/CE, dell'elaborazione del Piano strategico, del processo di Agenda 21 e, contestualmente, del 1° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente e dell'applicazione della Contabilità Ambientale.

La Variante al PRG si è in particolare sviluppata attraverso la definizione del Piano Idea, documento di natura programmatica a cui è stata applicata la procedura di VAS, al quale è seguita la stesura del Progetto Comunale del Suolo. Ai sensi della L.R. n. 6 del 06/04/2004 "Disciplina delle aree ad elevato rischio di crisi ambientale", art. 4, comma 4, è stato infine redatto il Rapporto Ambientale della suddetta variante.

Tale processo ha garantito, da una parte, una completa condivisione e partecipazione dei cittadini e di tutti i soggetti interessati al nuovo disegno della propria città e del proprio territorio, dall'altra uno sviluppo urbano di Jesi sostenibile ed equilibrato.

Il ruolo attribuito dal nuovo PRG alla futura Zipa Verde è quindi quello di integrare il sistema infrastrutturale esistente con quello ambientale, mantenendone la continuità ecologica: l'area Zipa Verde è vista in particolare come uno strumento di possibile collegamento tra i due versanti vallivi, la cui connettività ecologica è attualmente interrotta dalle infrastrutture viarie e ferroviarie; nel contempo essa è vista anche come un'opportunità per promuovere la riqualificazione ambientale

dell'intero complesso industriale esistente Zipa 1, 2 e 3 e per rafforzare il disegno della città pubblica anche all'interno degli insediamenti industriali, favorendo processi di articolazione funzionale e diversificandone modi e pratiche di uso.

Gli studi di settore svolti, nei limiti dei dettagli richiesti da un Masterplan, si sono sviluppati attraverso un'analisi iniziale del sito produttivo e del contesto circostante, individuandone le principali criticità ambientali, i fabbisogni, i vincoli e le opportunità. Sulla base degli esiti di tale analisi, sono stati quindi individuati, dimensionati e organizzati le infrastrutture ed i servizi comuni da realizzare nell'area produttiva Zipa Verde, valutandone anche la fattibilità in termini economici. Ciò ha permesso di tarare le infrastrutture ed i servizi sui reali fabbisogni del sistema insediativo delle imprese, garantendone l'eco-efficienza.

Le linee guida per le aree produttive ecologicamente attrezzate della Regione Marche hanno quindi rappresentato sicuramente un punto di riferimento importante per lo sviluppo di questo progetto virtuoso. Nel contempo, però, il Masterplan Zipa Verde rappresenterà un altrettanto importante punto di riferimento per lo sviluppo delle Linee guida ufficiali per le aree produttive ecologicamente attrezzate che la Regione Marche dovrà redigere ai sensi della L.R. n. 16/05.

Il nuovo piano regolatore

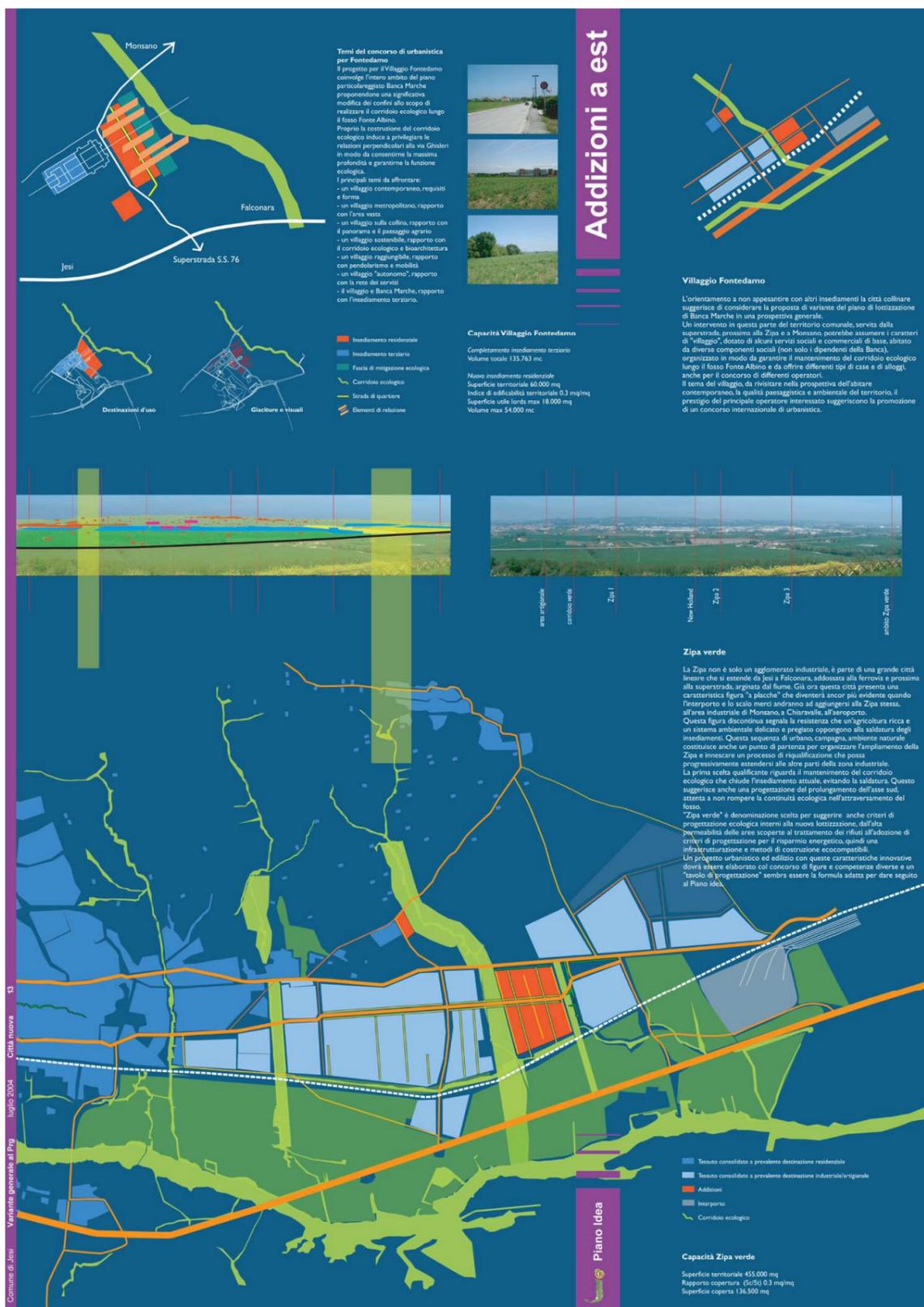
La Zipa non è solo un agglomerato industriale, è parte di una grande città lineare che si estende da Jesi a Falconara, addossata alla ferrovia e prossima alla superstrada, arginata dal fiume. Già ora questa città presenta una caratteristica figura "a piastre" che diventerà ancora più evidente quando l'interporto e lo scalo merci andranno ad aggiungersi alla Zipa stessa, all'area industriale di Monsano, all'agglomerato urbano di Chiaravalle, all'aeroporto. Questa figura discontinua segnala la resistenza che un'agricoltura ricca e un sistema ambientale delicato e pregiato oppongono alla saldatura degli insediamenti.

Il Piano Idea, prendendo in considerazione l'indicazione del Consiglio comunale di una nuova importante addizione industriale, da tutti indicata come Zipa 4, ha subito proposto una diversa denominazione, "Zipa Verde", per sottolineare una scelta preliminare necessaria: promuovere un insediamento che si distinguesse rispetto a quelli già realizzati e segnasse un salto di qualità per la grande area industriale ospitata entro i confini del comune di Jesi, anche in considerazione della vicinanza con l'oasi naturalistica e del corridoio ecologico che cinge l'insediamento attuale.

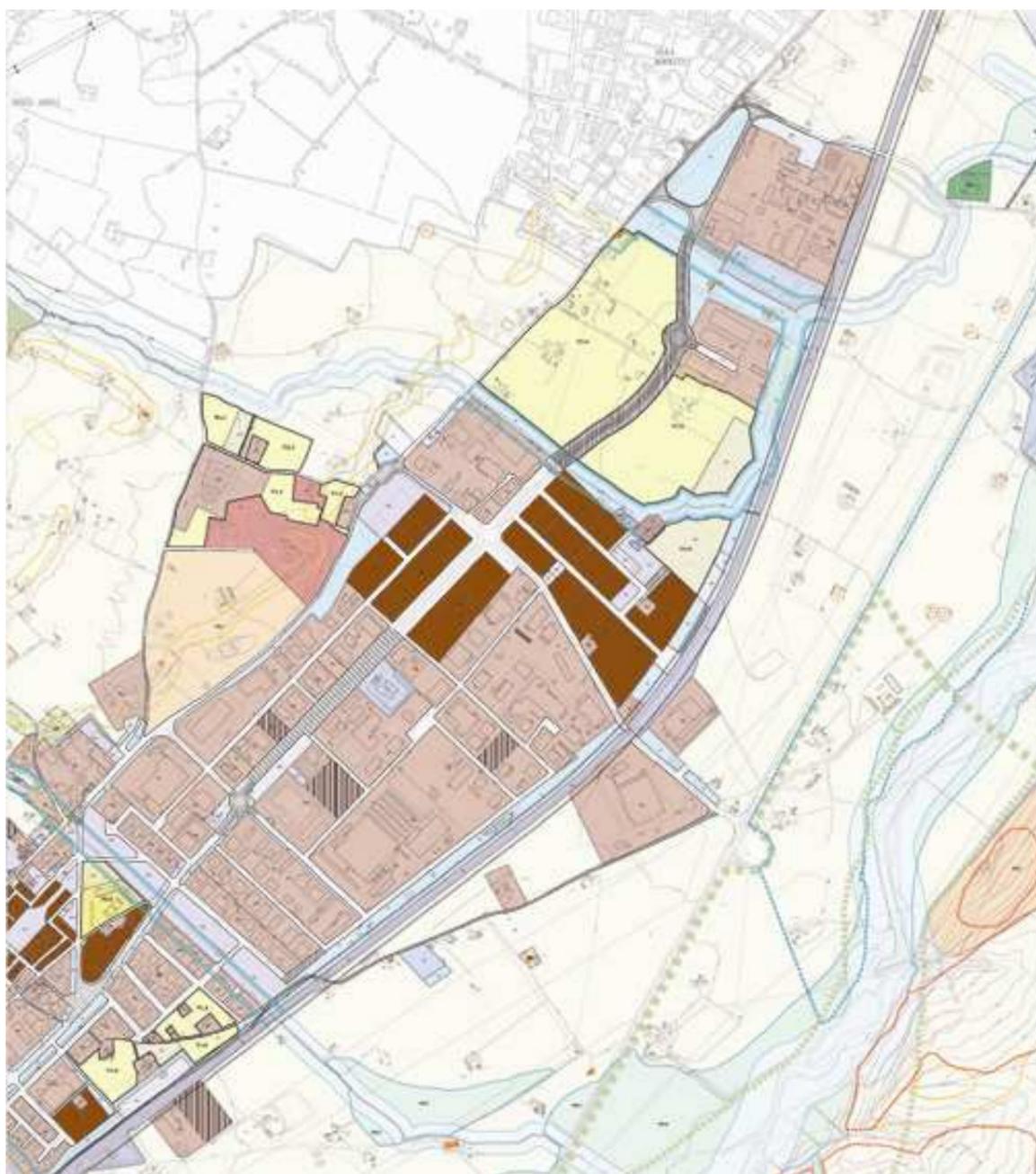
Erano note le attenzioni preoccupate su questo territorio di Regione e Provincia. Infatti, l'atto più recente è stato l'approvazione nel febbraio 2005, da parte del Consiglio regionale, del Piano di risanamento dell'area di Ancona, Falconara e Bassa Valle dell'Esino dichiarata ad elevato rischio di crisi ambientale, inclusiva di tutta la zona industriale del Consorzio Zipa. In precedenza, il Ptcp del 2003 aveva classificato l'area compresa tra l'attuale Zipa e il fiume Esino come "fascia di continuità naturalistica" per le sue caratteristiche di particolare rilevanza ambientale.

Ancora prima, il Pit del 2000, proponendo un "cantiere progettuale" per il corridoio vallivo Esino, aveva posto l'attenzione su due questioni chiave: l'ambiente e le infrastrutture. In particolare proponeva la riqualificazione della direttrice valliva attraverso politiche di sviluppo eco-compatibile capaci di trovare un equilibrio tra forme di uso del suolo e processi ambientali. L'istituzione dei corridoi ambientali, la riqualificazione delle aree agricole perfluviali, il rilancio del trasporto ferroviario, il suggerimento di affiancare canali di rigenerazione ambientale alla viabilità a scorrimento veloce sono alcune significative linee guida del programma del Piano territoriale della Regione, sviluppate nel Progetto sistema Corridoio Esino.

Il Piano Idea ha delineato la sua proposta in questa cornice. La sequenza di urbano, campagna, ambiente naturale ha costituito un punto di partenza per immaginare caratteri della nuova Zipa tali da innescare un processo di riqualificazione che possa progressivamente estendersi alle altre parti della zona industriale.



La Variante generale stabilisce l'obiettivo di trasformare in senso eco-compatibile il territorio, procedendo alla progettazione di un'area industriale a basso impatto ambientale, che si caratterizzi come "parco" produttivo, con una contestuale riorganizzazione dell'assetto viario limitrofo per garantire una migliore accessibilità. Le NTA della Variante al PRG indicano l'area di Zipa Verde con la sigla TT1.9.



L'ambito territoriale deve costituire oggetto di un unico piano attuativo che preveda l'applicazione della perequazione urbanistica sull'intera superficie territoriale.

La Sul complessiva prevista è di 143.000 mq, a destinazione industriale -terziaria. La capacità edificatoria (Sul complessiva) realizzabile si concentra sulle aree specificamente individuate, non campite come sede stradale o come standard urbanistici.

La realizzazione dell'Asse sud e dell'area sportivo-ricreativa, cartograficamente individuata sulla tavola 5p di Variante al PRG, sono opere di complemento necessarie all'operazione di trasformazione urbanistica.

Le destinazioni d'uso ammesse sono industrie e artigianato di produzione (compatibili con l'eco-distretto), complessi terziari, servizi e attrezzature collettive di livello urbano, attrezzature per lo spettacolo, la ricreazione, il tempo libero, parcheggi.

L'impianto: relazione descrittiva

L'idea di partenza è quella di trattare Zipa Verde come parte urbana, in modo da organizzarne gli spazi con un'attenzione volta a valorizzare il paesaggio, uscendo dallo schema classico di Zipa 1, 2,3. L'intervento si configura come la realizzazione di una città nuova, tecnologica, che si distingue chiaramente dalla città esistente e dalla sua area industriale.

L'impostazione dell'impianto parte dalla collocazione dei servizi (sportivi, ricreativi, della socialità, ecc.) prevalentemente al centro dell'area al fine di creare un **cuore minerale** (piazza, giardino), pedonale-ciclabile, generatore dell'insediamento.

Lo spazio centrale, che si pone trasversalmente rispetto all'Asse sud e che raggiunge la stazione ferroviaria da una parte e la SP76 dall'altra, mantiene la visuale aperta tra le due colline: la struttura di connessione, costituita da un portico, diviene l'elemento cardine sul quale si attestano gli edifici, lo spazio verde, la stazione, i servizi. Il portico si allarga in due spazi coperti, uno più a servizio della stazione e uno più baricentrico, al di sotto dei quali sono collocate le attività di servizio all'insediamento, quali mense, palestre, spazi di sosta e di incontro.

Il portico centrale è inoltre connotato da un utilizzo spinto delle nuove tecnologie legate al risparmio energetico, avendo in copertura una successione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica, sotto forma di film sottile in grado di adattarsi alla struttura e di integrarsi architettonicamente. L'impiego delle tecnologie per la produzione di energia è stato pensato come sistema a servizio dell'intera area e non a diretto consumo del singolo edificio.

Il **sistema della viabilità** vede la realizzazione sulla statale di due nuovi svincoli progettati dalla Provincia: una rotatoria di grande diametro tra via Ancona e via Barchetta (in direzione Superstrada) e l'adeguamento della canalizzazione dell'innesto con la SP21 verso Monsano.

L'Asse Sud si innesta nel nodo viabilistico attraverso la deviazione del tracciato stradale della SP76, che invece di proseguire in rettilineo lungo la via Ancona verso il centro città, flette verso la Zipa Verde. In questo modo la nuova direttrice rappresentata dall'Asse Sud risulta privilegiata come penetrazione urbana, mentre l'asse storico della SP76 viene declassato, anche grazie ad un nuovo innesto penalizzato dal divieto di svolte a sinistra.

L'Asse Sud è un'infrastruttura di grandi dimensioni, nelle zone industriali già realizzate, che rischia di perdersi verso il fondo, all'interno di Zipa Verde, dove si conclude. Se concepito come ingresso alla città di Jesi, questo tratto dell'asse può stabilire con lo spazio centrale una relazione forte ed esplicita: lo spazio centrale diviene quinta, fondale visivo. All'interno di questa visione, in corrispondenza della nuova rotonda verso Zipa 3, che segna l'ingresso al nuovo spazio urbano di Zipa Verde, l'Asse sud si biforca dando vita ad un anello di distribuzione che circonda i lotti. Il ramo verso la statale, il vero prolungamento dell'asse esistente, è quello dedicato al transito principale, privo di immissioni laterali con un tracciato sinuoso, con sezione maggiore ma non sovradimensionata (una corsia per senso di marcia) tale da disincentivare le velocità eccessive, e con parcheggi disposti verso i lotti.

Il ramo verso la ferrovia, più lungo e con un andamento più sinuoso, si raccorda all'Asse sud in due punti attraverso intersezioni a rotatoria e consente di accedere, tramite loop, ai lotti che si affacciano su esso. La distribuzione dei flussi veicolari tra i lotti della Zipa Verde e verso la nuova fermata del servizio ferroviario regionale è assolta pertanto da questa strada con caratteristiche urbane, con sezione e tracciato tali da garantirne la permeabilità ai flussi pedonali trasversali. Sul lato esterno è affiancato da una strada parcheggio con stalli disposti a pettine, al servizio delle attività insediate e delle aree a verde. I parcheggi, in questo ramo, sono mimetizzati all'interno della fascia verde perimetrale, opportunamente lavorati per evitare di avere le consuete "placche" di auto e, al tempo stesso, per servire agevolmente le diverse parti; fanno eccezione i due poli principali, ossia il nuovo asse stradale e la fermata metropolitana della linea ferroviaria, nei pressi dei quali sono ipotizzabili due aree dedicate.

L'accesso all'insediamento Golden Gas, dall'anello di distribuzione, è garantito attraverso una soluzione a rotatoria per la messa in sicurezza del transito dei mezzi per il trasporto di merci pericolose.

L'accesso ai lotti avviene attraverso circuiti chiusi (loop), il cui tracciato sarà funzione del frazionamento delle superfici fondiarie, ovvero dell'individuazione dei lotti.

La **maglia** quadrangolare dei lotti, esistente nelle zone industriali limitrofe, in Zipa Verde si deforma per portare ad un disegno dei percorsi e dei vuoti che confluiscono nello spazio centrale, favorendo la realizzazione di coni visivi di

raccordo con le colline a Nord e a Sud. Prende forma un'armatura organica che si contrappone a quella a scacchiera delle aree industriali esistenti.

Si vengono a creare quattro unità (petali, comparti) che garantiscono la flessibilità nell'attuazione dello strumento urbanistico, così come il mix funzionale: lungo lo spazio centrale è prevista la localizzazione di edifici di rappresentanza e con maggiore altezza, mentre verso l'anello quelli maggiormente produttivi.

La superficie permeabile di ciascun lotto è concentrata lungo i margini dei lotti edificabili, a formare una **ripa** verde che nel cuore centrale incrementa lo spazio verde pedonale e nei bordi allontana l'edificio dalla viabilità. Le ripe diventano l'elemento che raccorda i vari lotti, che crea unitarietà nella percezione degli spazi.

Tema importantissimo per la costruzione del paesaggio è quello dell'**acqua**. La raccolta delle acque meteoriche è pensata come un sistema di canali filtranti che percorrono lo spazio centrale, il cui scarico finale avviene all'interno del fosso Fontalbino, con un convogliamento dei deflussi nel punto in cui questo attraversa la ferrovia. Da qui si ipotizza una sua canalizzazione in superficie modificando l'attuale percorso sino a congiungersi in località "Balleani", ove è in previsione l'apertura di una cava di inerti. Al termine della coltivazione l'intenzione è di riutilizzare lo scavo quale vasca di laminazione dei deflussi bianchi dell'area industriale. La vasca si presenterà come un rilevato di terra ad andamento naturale, con superfici a prato e margini caratterizzati da arbusteti e gruppi arborei.

La presenza della **vegetazione** dovrà giocare un ruolo fondamentale, sia distribuita all'interno, per la creazione del microclima (barriere vegetazionali), sia come elemento di arredo (collinette verdi che evocano le colline circostanti) e di sistemazione dei parcheggi, sia sui bordi dei lotti e dell'intera area, per la creazione di masse verdi, a segnare i corridoi ecologici e a schermare.

Le aree verdi interne all'insediamento produttivo si configurano come spazi progettati, non banali superfici libere, ma parte integrante ed essenziale del funzionamento dell'insediamento.

Il verde all'interno dell'area assume connotati differenti a seconda della funzione che deve svolgere: elemento di connessione e continuità paesaggistica con il territorio circostante (corridoio ecologico e aree agricole), spazi verdi attrezzati (cuore centrale e area per attività ricreative), minimizzazione ambientale per la

mitigazione degli impatti (fascia filtro tra l'abitato e l'insediamento produttivo, fascia per l'isola ecologica e la vasca di laminazione).

Dal punto di vista **energetico** si prevede la possibilità di impiegare il calore prodotto dalla Sadam attraverso un sistema di teleriscaldamento, con apposita stazione (scambiatore, stazione di pompaggio, contenitore di accumulo, centrale di riserva) localizzata in adiacenza allo zuccherificio. Il sistema a maglie è in grado di distribuire acqua calda sanitaria e per il riscaldamento/condizionamento a tutti i lotti.

Per la raccolta dei rifiuti si prevede la realizzazione di un'**isola ecologica**, nella quale conferire materiali già separati oppure materiali che hanno un elevato carico inquinante e sono pericolosi per l'ambiente.

La localizzazione è prevista in adiacenza alla Golden Gas, in vicinanza alla viabilità principale in modo da facilitarne l'accesso, vista la movimentazione di mezzi pesanti. Ha una superficie intorno ai 3 mila mq, comprensiva di area, rampe e opere di mitigazione.

Un aspetto, che dovrà essere regolamentato negli aspetti formali dallo strumento urbanistico, è quello legato all'**immagine** dell'intera area e dei suoi edifici. In particolare Zipa Verde dovrà essere riconoscibile da lontano e dall'alto (dalla collina); è importante quindi lavorare sulla pelle degli edifici (scelta dei materiali, scelta dei colori) oltre che definirne le caratteristiche prestazionali, sulle coperture (tetti verdi o tetti colorati – tetti ventilati che nascondono gli impianti), sulle recinzioni, considerando la valenza di queste scelte ai fini dell'eco-sostenibilità.

Gli **edifici esistenti** a nord, verso la SP76, vengono mantenuti; in quest'area possono essere concentrate anche le altre preesistenze, così da creare un nucleo diversificato collegato a Zipa Verde da un passaggio ciclo-pedonale immerso nella vegetazione e separato da una fascia verde, che diviene una sorta di zona filtro.

Linee guida – bioclimatica

Secondo la concezione bioclimatica è opportuno tener conto di elementi quali lo sfruttamento ottimale delle risorse esistenti, la minimizzazione delle dispersioni di calore e l'effettiva trasformazione di tutto il potenziale solare in energia che è possibile captare sul luogo. A tale scopo, prendendo in considerazione i dati climatici locali e l'orientamento dell'area di progetto, è necessario analizzare il rapporto che essa ha con il contesto circostante, naturale e/o artificiale.

Dati climatici del Comune di Jesi (dati riferiti nello specifico all'area della Zipa):

- Latitudine: 43°33'46"
- Altitudine media (s.l.m.) 53
- Angolo di altezza solare
 - 21 dicembre, ore 12: 23°15
 - 21 marzo e 21 settembre, ore 12: 46°37
 - 21 giugno, ore 12: 70°05
- Vento invernale
 - Direzione prevalente: Ovest/Nord-Ovest
 - Velocità media: 2.11 m/s
- Vento estivo
 - Direzione prevalente: Est/Nord-Est
 - Velocità media: 2.26 m/s

32

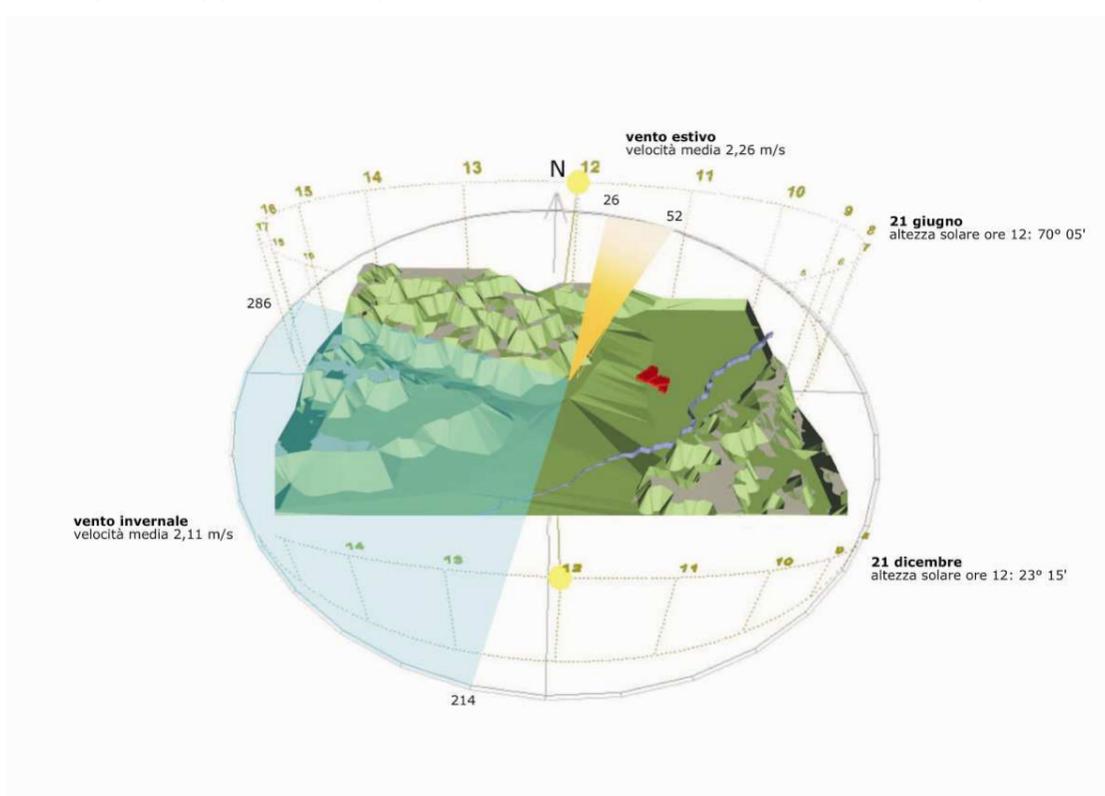
L'area di progetto si trova nel fondovalle del territorio della città di Jesi, al margine nord dell'area industriale esistente, racchiusa dal lato S-E dall'area naturalistica di Ripa Bianca posta in quota ed a N-O dalle colline sulle quali si adagia la città di Jesi e di Monsano, divenendo l'ultima area di completamento degli spazi aperti liberi della piana dell'Esino.

L'analisi ambientale prende in considerazione il duplice e reciproco rapporto tra Zipa verde e l'ambiente circostante, ovvero:

- il primo tiene conto delle possibili ripercussioni ambientali (inquinamento atmosferico, surriscaldamento del microclima locale, ecc..) che l'area produttiva può avere sia sull'abitato posto in sua in prossimità, che sugli equilibri ambientali esistenti, in particolare sull'area naturalistica di Ripa Bianca e sulle aree produttive agricole circostanti (deterioramento di ecosistemi di grande valore, esaurimento delle aree agricole, inquinamento delle aree limitrofe, ecc.);

- il secondo valuta le potenzialità dello sfruttamento e del controllo delle risorse climatiche locali e naturali esistenti in prossimità dell'area di progetto (corsi e/o bacini d'acqua, aree verdi) al fine di regolare e/o mitigare le condizioni microclimatiche dell'area, sfruttare le energie rinnovabili per la climatizzazione degli edifici, ridurre gli impatti dell'inquinamento ambientale.

L'analisi climatica effettuata, considerando una fetta di territorio che comprende i due versanti vallivi all'interno della quale rientra la piana industriale di Zipa verde, delimitata a sud dall'abitato del Comune di Jesi ed a nord dal fosso Guardingo, rileva che l'area in oggetto è completamente esposta sul lato N-NE, quadrante dal quale spirano i venti prevalenti estivi, così come sul lato S-SO dove però rimane leggermente riparata dal rilievo collinare sul quale si adagia il centro abitato di Jesi e da quello opposto sul quale ritroviamo l'area naturalistica di Ripa Bianca.



33

Questa semplice analisi porta a fare alcune considerazioni:

- dal punto di vista del clima estivo, la prevalenza dei venti in questa stagione proveniente dal quadrante Est/Nord-Est porta fenomeni di brezza che, se da un lato possono essere considerati positivi per l'effetto di mitigazione delle condizioni climatiche in estate (vedi grafico di fianco) e per l'allontanamento dell'inquinamento atmosferico dalla zona industriale, dall'altro favoriscono il movimento di queste masse d'aria proprio dalla zona industriale verso il centro abitato e verso l'area naturalistica. Per quanto riguarda gli effetti

dell'ombreggiamento, la mancanza di ostruzioni sul lato sud del comparto consente una buona capacità di esposizione ai raggi solari di tutta l'area;

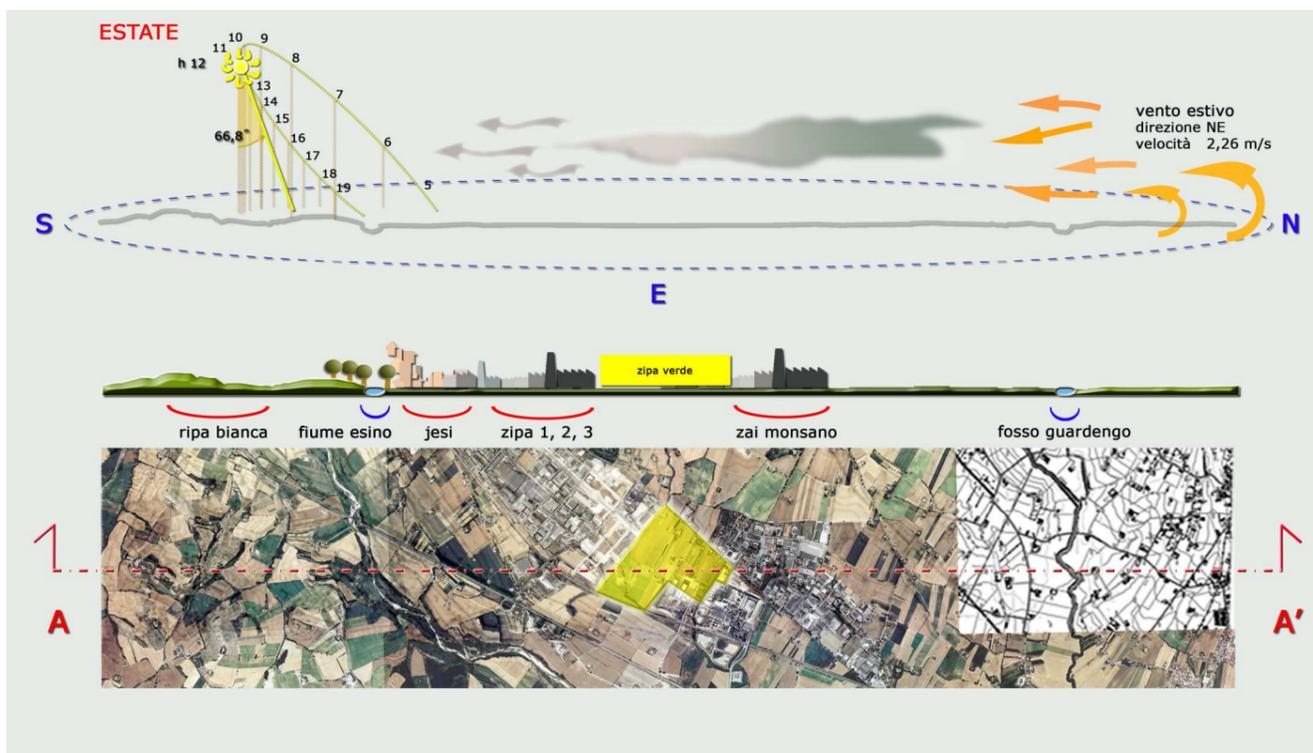
- dal punto di vista invece del clima invernale, notiamo che la direzione del vento prevalente spira dal quadrante Ovest/Sud-Ovest, ostruito parzialmente dalla presenza della collina sulla quale si adagia la città di Jesi e dalle colline retrostanti; ciò mette in ombra di vento l'area di Zipa Verde impedendo non solo l'abbassamento del tasso di umidità, che per la zona climatica di Jesi è particolarmente elevata (vedi dati climatici), ma impedendo un naturale ricambio d'aria necessario per allontanare il ristagno dei fumi e dell'inquinamento che inevitabilmente vengono generati da un insediamento produttivo.

Per quanto riguarda la mitigazione degli effetti negativi del vento invernale, questo problema non si pone, in quanto per i motivi suddetti di ombra di vento, il comparto risulta essere abbastanza riparato e quindi non necessita di nessun correttivo, se non in ambito locale, per andare incontro al problema della mitigazione del microclima in questa stagione.

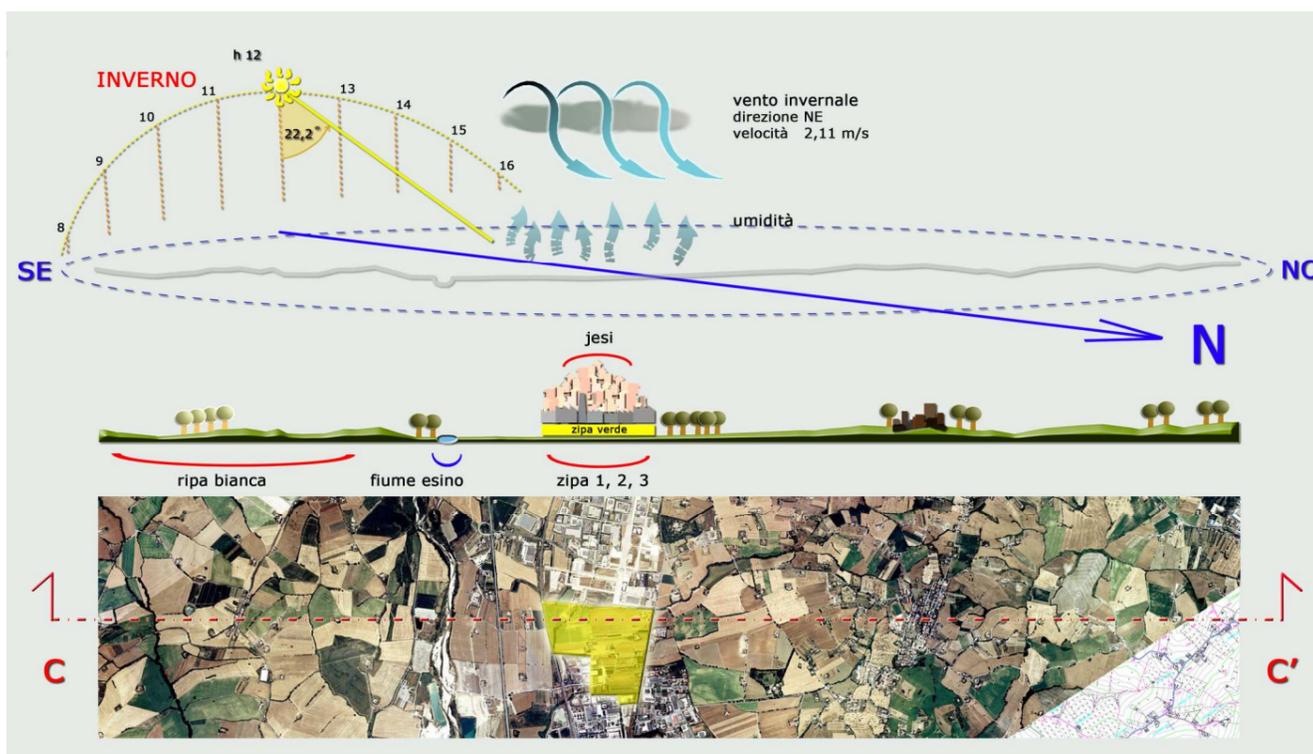
Le sezioni schematiche costruite sugli assi di interesse principale N-S, O-NO e E-NE al fine di evidenziare l'analisi ambientale sopra esposta, illustrano l'andamento

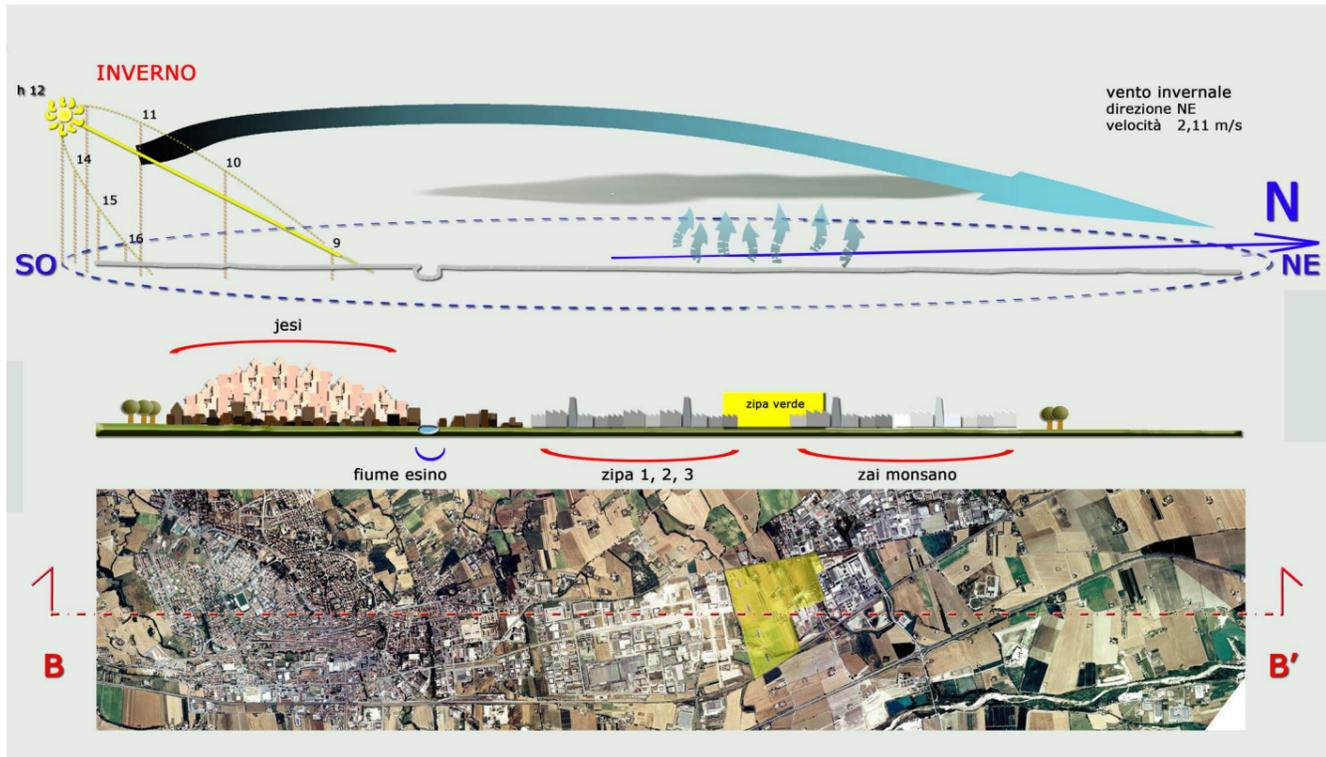


dei venti nelle due stagioni principali, inverno ed estate, indicando direzioni, andamento ed eventuali ostruzioni che creano ombre di vento, oltre che lo studio del soleggiamento come verifica delle ipotesi effettuate in inverno, periodo in cui essendo il sole più basso all'orizzonte potrebbe creare fenomeni di schermatura dei rilievi naturali sull'area di progetto.



35





Linee guida - mobilità

La proposta di schema delle infrastrutture viarie al servizio della Zipa Verde prevede:

- il completamento dell'Asse Sud, come nuovo asse di penetrazione urbana e di connessione della Zipa Verde con la viabilità extraurbana e la città, e il suo raccordo con la viabilità esistente (nodo SP 76 via Ancona-via Barchetta);
- una strada di distribuzione ad anello interna alla Zipa Verde, al servizio dei lotti interni all'area e di accesso alla nuova fermata del servizio ferroviario regionale;
- percorsi locali di accesso ai singoli lotti (loop);
- strade parcheggio integrate alle aree verdi finalizzate al soddisfacimento della domanda di sosta.

Il dimensionamento delle infrastrutture viarie, coerentemente con l'approccio progettuale del Masterplan, è orientato a limitare il consumo di risorse (territorio, costi di infrastrutturazione), limitare gli impatti ambientali e sociali della circolazione (controllando le velocità di transito e quindi, indirettamente, le emissioni veicolari e i sinistri) e nel contempo garantire adeguate caratteristiche di funzionalità anche nei confronti del transito dei veicoli commerciali pesanti.

37 —————

Il raccordo dell'Asse Sud con la viabilità extraurbana (SP 76)

Si recepisce il progetto preliminare della Provincia "Risoluzione viabilità sulla SP 76 tra il km 67+000 e il km 67+700", che prevede una rotonda di grande diametro tra via Ancona e via Barchetta (in direzione della Superstrada SS 76). A regime (secondo lotto funzionale) è previsto il raddoppio della carreggiata, con due corsie per senso di marcia, e l'adeguamento della canalizzazione dell'innesto con la SP 21 verso Monsano (divieto di svolte a sinistra).

L'Asse Sud si innesta nel nodo viabilistico attraverso la deviazione del tracciato stradale della SP 76, che invece di proseguire in rettilineo lungo la via Ancona verso il centro città, flette verso la Zipa Verde. In questo modo la nuova direttrice rappresentata dall'Asse Sud risulta privilegiata come penetrazione urbana, mentre l'asse storico della SP 76 viene declassato anche grazie ad un nuovo innesto penalizzato, sotto il profilo dei flussi veicolari, dal divieto di svolte a sinistra.

L'Asse Sud

L'Asse Sud ha un tracciato planimetrico sinuoso e una sezione non sovradimensionata (una corsia per senso di marcia) tale da disincentivare le velocità eccessive. L'assenza di immissioni laterali, che vengono raccordate attraverso una strada laterale, che chiude l'anello di distribuzione dei flussi veicolari locali, comunque garantisce un livello di servizio adeguato ai flussi di transito.

Il tracciato si sviluppa al piano campagna, eccetto il tratto centrale in corrispondenza della spina ciclo-pedonale, in cui scende in trincea per gestire su due livelli i flussi veicolari motorizzati e quelli trasversali lenti ciclo-pedonali.

La strada laterale, a senso unico di marcia in direzione sud-nord, rimane invece al piano campagna, è raccordata attraverso le due rotatorie localizzate ai suoi estremi e assolve anche al ruolo di strada parcheggio (stalli di sosta a pettine e relativa corsia di manovra).

La rotatoria "sud" raccorda il nuovo asse con la via Pertini nella Zipa esistente.

La viabilità di distribuzione interna alla Zipa Verde

La distribuzione dei flussi veicolari tra i lotti della Zipa Verde e verso la nuova fermata del servizio ferroviario regionale è assolta da una strada con caratteristiche urbane, con sezione e tracciato tali da garantirne la permeabilità ai flussi pedonali trasversali. Il tracciato si raccorda all'Asse Sud in due punti attraverso intersezioni a rotatoria. L'anello di distribuzione si chiude attraverso la strada laterale a senso unico che affianca la carreggiata principale dell'Asse Sud.

Sul lato esterno è affiancata per buona parte del suo percorso da una strada parcheggio con stalli disposti a pettine, al servizio delle attività insediate e delle aree a verde. L'accesso all'insediamento Golden Gas è garantito attraverso una soluzione a rotatoria per la messa in sicurezza del transito dei mezzi per il trasporto di merci pericolose.

I percorsi di accesso ai lotti (loop)

L'accesso ai lotti avviene attraverso circuiti chiusi (loop), il cui tracciato sarà funzione del frazionamento delle superfici fondiari, che evitano il ricorso a strade a fondo cieco impedendo comunque percorsi parassitari.

Accessibilità su modo collettivo

Il sistema della mobilità dalla Zipa Verde, coerentemente con il principio di sostenibilità, deve poter contare su di un ruolo del trasporto collettivo non marginale.

In questo senso l'accessibilità alla nuova fermata del servizio ferroviario metropolitano costituisce uno dei principi ordinatori del nuovo insediamento. Lo schema delle infrastrutture viarie, così come delineato in precedenza, consente un accesso capillare all'area da parte dei servizi di trasporto pubblico su gomma.

In entrambi i casi è essenziale disincentivare, o, se si preferisce, non incentivare, il trasporto privato, ad esempio attraverso una politica di riduzione della quota di parcheggi richiesti per standard.

Servizi di trasporto su ferro

Il Masterplan della Zipa Verde tiene conto della realizzazione della fermata del servizio ferroviario regionale intermedia tra Jesi e Chiaravalle prevista dalla pianificazione sovraordinata. Il PTC della Provincia di Ancona (2003) fa proprie le indicazioni progettuali del PRUST Area Urbana di Ancona (2003), che individua nell'area della Zipa una possibile nuova fermata. La fermata, coerentemente con l'offerta ferroviaria esistente, potrà contare su almeno 40 treni giorno regionali in servizio sulla relazione Ancona-Fabriano.

La sua collocazione baricentrica, in corrispondenza della spina ciclo-pedonale centrale e in prossimità della prevista struttura sportiva/ricreativa, fa sì che si trovi a distanza pedonale (fino ad un massimo di 800 metri) rispetto a buona parte dei nuovi insediamenti. Questo la rende relativamente funzionale rispetto agli spostamenti in destinazione alla Zipa Verde.

Le potenzialità della nuova fermata ferroviaria, tuttavia, tenendo conto delle caratteristiche degli spostamenti casa-lavoro rilevati per la Zipa esistente (spostamenti brevi e di breve raggio, per i quali il modo ferroviario è poco competitivo), potranno essere massimizzate in presenza di una elevata integrazione funzionale tra le diverse modalità di trasporto anche attraverso la realizzazione di un parcheggio di interscambio che renda quindi attrattivo la modalità ferroviaria per gli spostamenti attratti e generati dall'area produttiva e quella residenziale prevista a ridosso della SP 76 (Fontedamo).

Servizi di trasporto su gomma

Allo stato attuale la zona industriale esistente (Zipa 1, 2 e 3) è servita dalle linee di trasporto pubblico urbano n. 3 e 6, che la collegano con il centro città e la stazione ferroviaria.

Al di là dell'efficacia degli attuali servizi TPL, scarsamente attrattivi per gli spostamenti da e per Zipa, come risulta evidente dalla lettura delle rilevazioni effettuate presso i dipendenti del comparto produttivo, lo sviluppo di Zipa Verde richiederà necessariamente la ri-progettazione dei servizi di trasporto a servizio dell'area. L'offerta di trasporto su gomma dovrà essere definita tenuto conto:

- della futura presenza della fermata a Zipa Verde dei servizi ferroviari regionali;
- del ruolo assegnato all'asse urbano della SP 76, come asse a servizio della mobilità locale e di connessione tra le funzioni residenziali e di servizio che si affacciano lungo la direttrice e a ridosso della medesima;
- della necessità di attivare servizi diretti tra l'area in esame ed i principali poli attrattori dell'area urbana di Jesi, riducendone i tempi di percorrenza, anche in ragione dell'assenza di congestione delle reti viarie interessate e della possibilità, nell'ambito della riqualificazione funzionale della SP 76 e lungo il tracciato di penetrazione urbana, di inserire un sistema di protezione dei percorsi dei servizi di trasporto (ad esempio attraverso modelli di priorità semaforica).

40

Relazioni al servizio della mobilità lenta ciclo-pedonale

I percorsi ciclo-pedonali insistono sulla spina centrale, riservata alla mobilità lenta, che attraversa l'area in modo baricentrico lungo tre rami, che connettono rispettivamente:

- la nuova fermata ferroviaria (a sud-est). L'attraversamento della strada di distribuzione avviene a raso attraverso un intervento puntuale di moderazione del traffico, ad esempio una piattaforma di incrocio rialzata e/o uno spartitraffico centrale con isola rifugio. La prosecuzione del nuovo percorso ciclo-pedonale oltre la ferrovia permette di connettere il percorso esistente lungo il fiume Esino con una valenza naturalistico-ricreativa;
- la zona industriale esistente e, oltre, il centro città (a sud-ovest). Questo ramo connette sia gli insediamenti già esistenti con la nuova fermata ferroviaria, che, viceversa, la Zipa Verde con la città. In entrambi i casi il percorso dovrà trovare

- una sua prosecuzione attraverso una riconfigurazione dell'asse di via dell'Industria che preveda l'inserimento di una pista ciclo-pedanale protetta;
- la SP76 - via Ancona declassata. Il superamento dell'Asse Sud, in questo punto ribassato in trincea, avviene attraverso un attraversamento trasversale più o meno largo (un semplice ponte oppure una piattaforma larga tanto quanto la spina verde centrale, in funzione delle scelte progettuali). Il percorso in questo caso prosegue lungo la via Ancona declassata, mettendo in comunicazione gli insediamenti residenziali a nord (Fontedamo, Monsano).

Gestione dei flussi merci

Per quanto attiene alla gestione dei flussi veicolari merci la progettazione di dettaglio della Zipa Verde dovrà porre attenzione a tre aspetti.

1. Alla necessità di separare i flussi veicolari merci (pesanti) in destinazione da quelli di attraversamento dell'area. Tale elemento è tenuto in conto nell'ambito del Masterplan attraverso la scelta di una netta gerarchizzazione dei tracciati viari di attraversamento e di distribuzione interna (anello di distribuzione, loop di accesso ai lotti). Da questo punto di vista la progettazione delle infrastrutture viarie e delle intersezioni, sulla base di criteri di moderazione del traffico rappresenta un indubbio segnale di attenzione ai conflitti (incidentalità) generati dal traffico veicolare (leggero-pesante) sugli utenti deboli della strada (pedoni, ciclisti) con una netta opzione a favore di questi ultimi.
2. All'integrazione funzionale tra l'area dell'Interporto e la Zipa Verde. Le due strutture, messe in relazione anche dalla nuova viabilità a servizio dell'interporto prevista dalla Variante PRG, potranno ragionevolmente operare in modo sinergico rappresentando una l'area di servizio dell'altra. In altri termini, l'ipotesi di assegnare all'Interporto una funzione di servizio alla distribuzione delle merci del distretto (logistica urbana o di distretto) potrebbe rappresentare per l'intero comparto della Zipa, e tanto più per Zipa Verde, una opportunità in grado di enfatizzare l'accezione di distretto eco-compatibile, limitando quanto più possibile l'utilizzo di suolo destinato a funzioni a basso valore aggiunto, quale può essere considerato lo stoccaggio delle merci.
3. All'impiego di veicoli a basso impatto ambientale e di tecnologie a supporto dell'ottimizzazione dei flussi merci attratti e generati dal distretto. Entrambe le azioni rappresentano le specifiche modalità attraverso le quali il settore dei trasporti contribuisce a ridurre i propri impatti negativi (emissioni inquinanti e

consumi energetici da fonti non rinnovabili), declinando l'accezione "verde" assegnata all'area di espansione della Zipa. La messa in campo delle azioni passa necessariamente per due condizioni prioritarie. La prima riguarda gli aspetti di conoscenza delle attività che troveranno una localizzazione nell'area e conseguentemente il riconoscimento dei fabbisogni in termini di flussi merci in ingresso e uscita dall'area di domanda. La seconda passa attraverso l'inserimento della funzione di logistica di distretto (o logistica urbana) nell'area dell'Interporto. In particolare, sia l'impiego di veicoli a basso impatto ambientale che tanto più l'utilizzo di tecnologie per la gestione dei flussi merci - piattaforme software di ottimizzazione dei carichi e dei viaggi- trovano una loro convenienza economica in funzione di un bacino di utenza (domanda potenziale) certamente superiore a quanto potrà essere insediato nell'area della Zipa Verde.

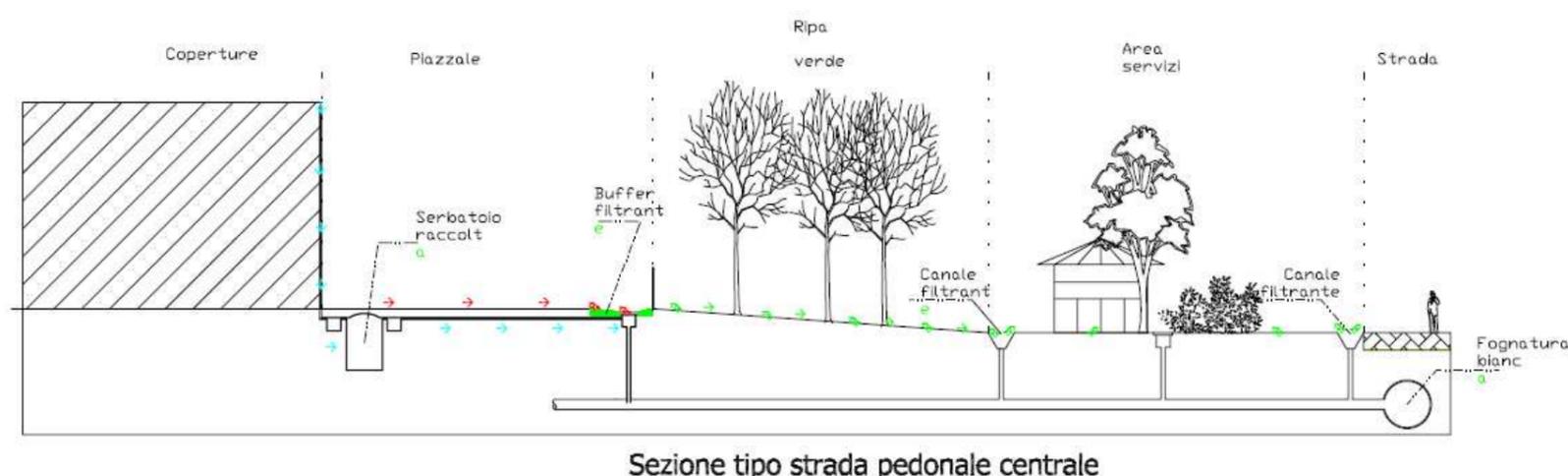
Le soluzioni avanzate richiederanno necessariamente di essere sviluppate sotto il profilo progettuale, finanziario e gestionale. Tali valutazioni potranno costituire la base di partenza per definire gli strumenti operativi di un partenariato pubblico-privato inteso quale strumento di governo e di gestione del processo di urbanizzazione dell'area.

Linee guida - acque

L'ipotesi seguente fa' riferimento ad una gestione differenziata delle acque meteoriche in funzione della diversa destinazione individuata dal Masterplan, per le quali è stata individuata una specifica modalità di gestione:

- **superfici a destinazione viaria carrabile:** aree impermeabili, di cui si prevede l'allontanamento delle acque meteoriche con scolmatura laterale in fossi o cunette a pareti inerbite filtranti in cui sono presenti sul letto chiusini collegati a fognatura bianca e dotati di pre-filtro in pietrame;
- **superfici a destinazione viaria pedonale:** aree semi permeabili a fondo non bitumato e privo di primer di sottofondo, con pavimentazione in materiale cementizio poroso o aggregato poroso o bituminoso poroso. La gestione delle acque meteoriche avviene per infiltrazione/assorbimento da parte dei materiali della carreggiata e scolmatura del supero in cunette o fossi laterali a pareti inerbite filtranti in cui sono presenti sul letto chiusini collegati a fognatura bianca e dotati di pre-filtro in pietrame;
- **superfici a verde:** terreno naturale non costipato occupato da specie vegetali. La gestione delle acque meteoriche avviene quasi esclusivamente per infiltrazione/assorbimento, fatta salva la componente di supero che scolma in fossi filtranti od infiltranti collegati o meno al sistema fognario bianco, in funzione del grado di pericolosità di danneggiamento ad infrastrutture o reti derivato da accumulo di acque;
- **superfici a destinazione a servizi:** aree permeabili a prevalente copertura verde, salvo tratti semi permeabili a fondo non bitumato e privo di primer di sottofondo, con pavimentazione in materiale cementizio poroso o aggregato poroso o bituminoso poroso. La gestione delle acque meteoriche avviene prevalentemente per infiltrazione/assorbimento nel terreno a verde e nelle aree pavimentate con scolmatura del supero in cunette o fossi laterali a pareti inerbite filtranti in cui sono presenti sul letto chiusini collegati a fognatura bianca e dotati di pre-filtro in pietrame;
- **coperture:** raccolta delle acque meteoriche in pluviali e recupero di parte di questa in serbatoi di stoccaggio con capacità adeguata a garantire il fabbisogno di un turno irriguo delle aree verdi pertinenti all'area di raccolta. Il supero della vasca di stoccaggio è inviato in fognatura bianca;

- **parcheggi mezzi leggeri:** aree costituite da superfici impermeabili di transito e superfici permeabili per la sosta. La gestione avviene prevalentemente per infiltrazione o assorbimento nelle superfici permeabili con smaltimento del supero in chiusini previo scorrimento su buffer di pre-filtraggio a prato;
- **piazzali industriali - aree di manovra e di stoccaggio sostanze potenzialmente non pericolose:** scorrimento su superficie assorbente carrabile e scolo del supero in chiusino connesso a fognatura bianca posto al perimetro esterno. Il chiusino è posto all'interno di un'area a prato che funziona da buffer filtrante;
- **piazzali industriali - aree di stoccaggio sostanze potenzialmente pericolose:** scorrimento su superfici assorbenti e recapito in separatore di prime piogge del volume dei primi tre minuti di pioggia ovvero dei primi 3 mm (salvo diversa indicazione locale). Trattamento con disoleatore delle frazioni di prima pioggia. Invio del supero alla fognatura bianca.



Organizzazione del sistema di deflusso

L'ipotesi analizzata prevede lo scarico finale del sistema fognario bianco dell'insediamento all'interno del fosso Fontalbino, con un convogliamento dei deflussi nel punto in cui questo attraversa la ferrovia.

Da qui si ipotizza una sua canalizzazione in superficie modificando l'attuale decorso sino a congiungersi in località "Balleani" ove è in previsione l'apertura di una cava di inerti. Al termine della coltivazione l'intenzione è di riutilizzare lo scavo quale vasca di laminazione dei deflussi bianchi dell'area industriale.

Trattandosi di un'analisi di fattibilità le grandezze riportate sono indicative, ed andranno approfondite da studi di dettaglio specifici e contestualizzati agli sviluppi successivi del progetto.

Verifica idraulica del fosso Fontalbino

La caratterizzazione del Fosso Fonte Albino è stata effettuata mediante un'analisi preliminare dell'idrografia, del bacino imbrifero di riferimento e della destinazione d'uso del suolo prevalente. Tali analisi sono fondamentali per lo svolgimento delle fasi di lavoro successive relative alla valutazione della portata massima di piena ed alla verifica della sezione di alveo del Fosso Fonte Albino nell'Area ZIPA Verde.

Con riferimento alla sezione di controllo delle portate massime di piena, individuata all'altezza della Strada Provinciale n°76 sul territorio comunale di Jesi, la lunghezza dell'asta fluviale risulta essere pari a 3,1 km con un bacino sotteso di 1,75 Km².

Nel contesto di riferimento è possibile considerare il suolo del bacino imbrifero interamente a destinazione d'uso agricolo. Il Fosso Fonte Albino è interessato inoltre da un'autorizzazione allo scarico di acque bianche dalle lottizzazioni di via Fontedamo, di cui non si hanno dati di portata.

45

Portate critiche di bacino

Allo stato attuale il fosso non è interessato, se non in periodi immediatamente successivi ad eventi piovosi, da deflussi idrici costanti. La vegetazione occupa gran parte del fondo ed in alcuni tratti è interamente occupato da cannuccia comune.

Per la valutazione della portata massima di piena in corrispondenza della sezione di controllo è stata analizzata la trasformazione degli afflussi e deflussi mediante il metodo della corrivazione applicando la formula razionale.

Non essendo disponibili dati aggiornati di precipitazione semioraria di adeguato valore statistico, per la valutazione della portata si è fatto riferimento ad un evento di pioggia eccezionale occorso il 16 settembre 2006 che ha registrato presso la stazione AM di Falconara una precipitazione giornaliera di 93 mm.

Attraverso la relazione di Massari, che definisce una intensità critica a partire da un dato di piovosità h₂₄ e dal tempo di corrivazione (0,5 ore ex Giandotti), è stata definita una piovosità critica legata a quell'evento di circa 25,2 mm.

Applicando il metodo razionale *US Soil Conservation Service*, la portata massima di piena alla sezione di controllo è risultata di circa 6,5 m³/s.

Data la bassa attendibilità del dato, dovuta a carenza di dati di base, una ulteriore controprova è stata fatta utilizzando alcuni parametri dell'equazione di Gumbel impiegati per il dimensionamento di opere fognarie reperite all'interno di progetti idraulici attuati in loco. Con questo metodo il valore della precipitazione critica è pari a 32 mm circa in 30 min., con una portata critica di circa 8 m³/s.

In prima approssimazione quindi una portata critica di deflusso può essere stimata intorno a 7,2 m³/s.

Come già evidenziato dalla relazione geologica e verificato in campo da sopralluoghi, l'attuale sezione del fosso, pur se irregolare e non costante nel percorso all'interno dell'area di attuazione è sufficiente a garantire lo smaltimento di queste portate in sicurezza idraulica, ossia senza rischio di esondazioni.

Volendo definire una sezione standard in vista di lavori di adeguamento dell'andamento e di un suo risizionamento, considerando una velocità media di deflusso di circa 1,3 m/s (*ex Chezy*), la sezione bagnata in caso di evento critico è pari a circa 5 m², che corrisponde ad una sezione trapezia di un canale in terra tipo di larghezza sommitale di 5 m, larghezza del fondo di 1,60 m ed una altezza di 2,2 m, pari ad una portata massima potenziale di 9,5 m³/s, ossia 1,3 volte la portata critica stimata.

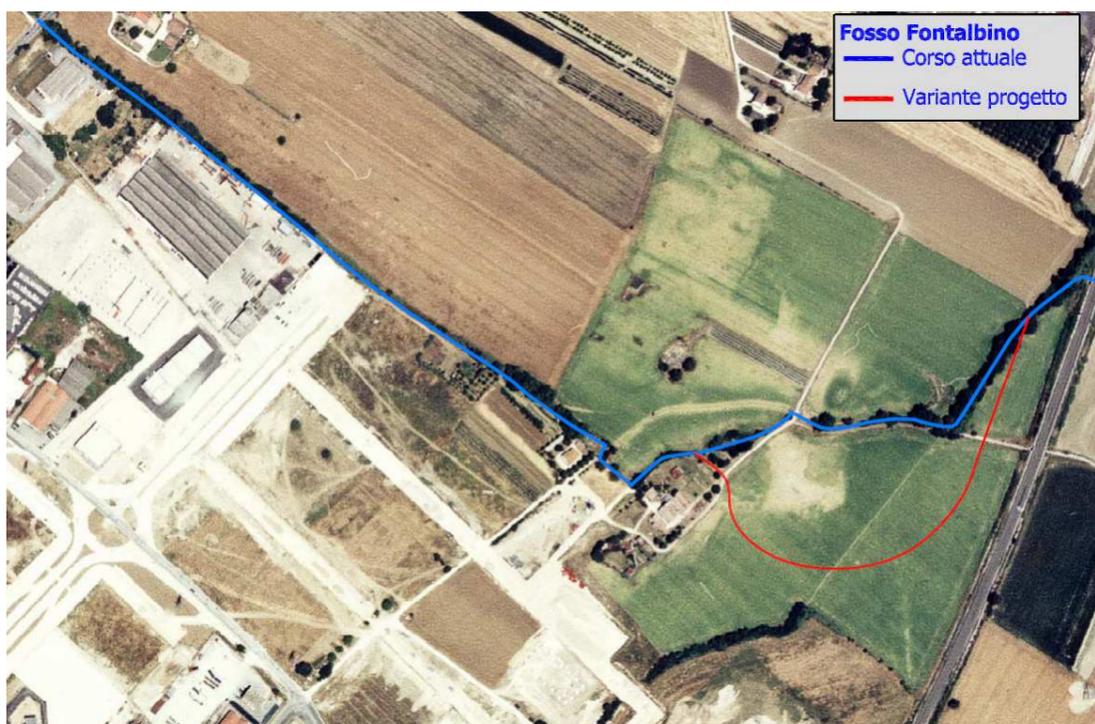
46

Verifica del decorso del fosso nell'area di attuazione

Al fine di ottimizzare lo sviluppo del progetto si rende necessario modificare l'attuale corso del fosso Fontalbino all'interno dell'area di attuazione.

Al di là della scelta compositiva urbanistica, i lavori sull'alveo sono peraltro necessari in quanto nel suo tratto più orientale il fosso risulta appeso, ossia rilevato rispetto al piano di campagna di circa 2,5 metri, condizione derivata con probabilità da una precedente coltivazione a cava dei fondi limitrofi.

In termini dimensionali, il nuovo corso risulta più lungo di circa 135 metri rispetto all'alveo attuale, passando da circa 1.300 metri a circa 1435, con un nuovo tracciato di circa 528 metri lineari.



Considerato il basso rischio idraulico prima descritto, non emergono particolari problematiche tecniche per un riposizionamento dell'asta del fosso. La presenza di una fascia di rispetto di 40 metri per lato è da ritenere una misura sufficiente per tutelare le infrastrutture dell'area da eventuali piene eccezionali.

Tuttavia, per addivenire al nuovo profilo si rendono necessari alcuni interventi, elencati di seguito con evidenziate le principali criticità da affrontare in sede di progettazione successiva.

- *Spostamento e risezionamento*: il fosso è classificato dal Piano Paesistico quale *Corso Pedeappenninico di classe 2*; non si tratta di Acqua Pubblica ex RD 1775/33. Qualsiasi intervento, tranne quelli ammessi degli art. 26 e seg. del Piano Paesistico Ambientale Regionale deve dunque sottostare a specifica autorizzazione. Tra operazioni di demolizione, scavo e risezionamento si può grossolanamente stimare un movimento terra di circa 10.000 metri cubi, di cui andrà valutato l'impatto sul bilancio economico di attuazione dell'area. Ad una prima stima economica si può valutare in circa 250.000 Euro l'importo complessivo di demolizione dell'attuale percorso, scavo e risezionamento del fosso, ammontare che esclude le opere a verde.
- *Abbassamento a piano di campagna*: dovendo operare un abbassamento della quota del fosso nella parte appesa al nuovo piano di campagna, occorrerà riprofilare le pendenze del fondo al fine di ripristinare le attuali variabili di deflusso, in particolare la velocità.

- *Confine con edificio Casa Baldeschi*: a seguito di approfondimenti di studi andrà stabilita la necessità di opere di consolidamento spondale sul tratto del fosso che perimetra le pertinenze di case Baldeschi.

Deflusso dal sistema fognario bianco ed integrazione con il fosso Fontalbino

Alla portata di piena proveniente dal bacino del Fontalbino, occorre aggiungere il deflusso proveniente dall'area.

Per definire le condizioni idrologiche a valle di Zipa Verde è stato ipotizzato, in via semplicistica ma realistica, uno schema di deflusso del sistema fognario bianco imperniato su un collettore centrale localizzato lungo la strada pedonale in asse NO-SE e collettori laterali confluenti lungo la viabilità. Il collettore centrale sbocca nel fosso Fontalbino a valle della prevista stazione della metropolitana. Valgono ovviamente altre opzioni, quali la realizzazione di due o più dorsali confluenti ai fossi in direzione NE-SO, senza però che cambino significativamente gli assetti idraulici in termini di portata alla sezione in corrispondenza del sottopasso ferroviario.

A partire dal layout di progetto, e sulla base della zonazione di gestione meteorica ipotizzata, si può stimare che il coefficiente di deflusso dell'area di attuazione subisca un incremento da 0,20 (area agricola di pianura) a circa 0,40, valore ponderato sulla base della permeabilità delle superfici.

Tale valore è valido per l'ipotesi di realizzare strutture filtranti ed assorbenti per almeno il 50% della superficie urbanizzata.

Su questi presupposti, sempre con riferimento all'evento piovoso critico già descritto, considerate le tecniche di riduzione dei deflussi adottate, si può stimare un apporto dall'area di circa 1 -1,3 m³/s in condizioni di criticità.

Considerata la somma delle due portate critiche (bacino di monte e deflussi dall'area di attuazione) occorre valutare la sezione a valle di Zipa Verde.

Per quanto riguarda le quote di progetto, ipotizzando un piano di campagna alla quota media di 49 m slm e da questo una quota di fondo del fosso di - 2,2 m (=45,8 slm) su una dorsale centrale fognaria bianca di circa 500 m di sviluppo. Per queste condizioni la possibilità di sbocco nel fosso Fontalbino sono verificate per una profondità del letto pari a -2.5 m dal PDC. La maggiore profondità del fosso, che comporterà un aumento della sua sezione, è giustificata dall'aumento del

grado di sicurezza idraulico derivato dalle portate provenienti dall'area di attuazione.

Derivazione alle cave delle portate meteoriche e vasca di laminazione

La vasca di laminazione è sita in località Balleani ove si intende recuperare una cava di inerti in via di coltivazione.

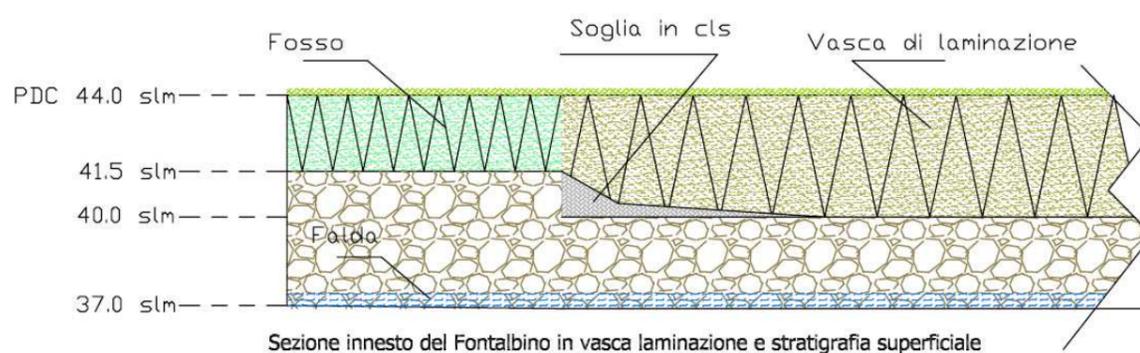
Oltrepassato il terrapieno ferroviario per giungere al sito di laminazione occorre rettificare il fosso Fontalbino su un nuovo percorso di circa 160 metri per arrivare al bordo cava.

La cava è prevista in un'area a quota 44 m slm. Non essendoci dati sul progetto di coltivazione, per determinare la superficie di laminazione utile si è utilizzato il metodo "*Broad Crested Weir*" CSAU.

Le condizioni di applicabilità di un bacino di ritenzione laminazione sono legate alla natura del suolo (permeabilità maggiore di 1,65 m/h e inferiore a 6,5 m/h) contenuto del complesso argillo-limoso del suolo inferiore complessivamente al 40% e una distanza della falda dal fondo della vasca di laminazione di almeno -3 metri.

Le prime due condizioni sono soddisfatte, la terza pone alcuni vincoli:

- Nell'area la prima falda è posta ad una quota di 37 m slm cioè 7 metri sotto il PDC posto a 44 m slm. Non vi sono dati sulla sua oscillazione stagionale.
- Il livello di sicurezza del fondo della vasca è quindi posto a $-37+3= 40$ m slm.
- Considerata la quota di fondo del fosso Fontalbino stabilita a -2,5 m dal PDC, questo si trova a 41,5 m slm cioè pari a +1,5 m rispetto al fondo della vasca.
- Considerato che occorre sempre stabilire un gradiente di sicurezza alla profondità della vasca pari a 30 cm, si considera un profondità utile dell'invaso minima di 1,2 m;
- Considerata una piovosità media giornaliera di circa 25 mm (Dato stimato dall'analisi percentile delle piovosità giornaliere degli anni 2001 - 2006, stazione AM di Falconara), il volume scaricato dall'area di attuazione è stimabile complessivamente in circa 3.200 metri cubi.
- Considerata la profondità utile la superficie dell'area di laminazione è quindi pari a circa 2.700 - 3000 m², pari ad 1/10 della superficie di coltivazione della cava.
- La vasca è collegata ad un troppopieno rappresentato da un canale in terra con imboccatura rinforzata in calcestruzzo verso la vasca di sezione pari al canale in entrata e diretto a ricongiungersi al percorso del Fontalbino.



Stante i limiti imposti dalla superficialità della falda in fase di progettazione si prescrive un studio idrogeologico di approfondimento che valuti l'incidenza degli scarichi di Zipa Verde sulla qualità delle acque di prima falda in caso di realizzazione di una vasca di laminazione. In particolare andrà valutata la profondità di coltivazione della cava in relazione alla quota di falda ed alle sue oscillazioni stagionali, soprattutto nel caso in cui la concessione preveda prelievi sotto falda. Andranno inoltre verificate le modalità di ripristino post coltivazione in particolare per quanto riguarda i riempimenti.

Nel caso in cui non fosse possibile la realizzazione di vasche di laminazione, il sistema di smaltimento potrà utilizzare l'attuale percorso del fosso Fontalbino, previa verifica delle sezioni a valle del rilevato ferroviario.

Linee guida - verde

Le aree verdi interne all'insediamento produttivo si configurano come spazi progettati, non banali superfici libere sopra le quali impiantare alberi e arbusti, ma spazi capaci di interpretare e comunicare, attraverso i materiali prevalentemente vegetali, le esigenze ecologiche e di vivibilità dell'area, i caratteri del contesto di appartenenza (riferiti sia al passato che al presente) e le molteplici attività che possono svolgersi al loro interno.

Gli spazi verdi sono parte integrante ed essenziale del funzionamento dell'insediamento produttivo, attraverso una consapevole interazione con le altre componenti funzionali, in particolare la rete idraulica e le esigenze di accumulo e smaltimento delle acque meteoriche, il sistema degli edifici.

La scelta degli impianti ha tenuto anche conto di specifiche ipotesi di manutenzione, ovvero di esigenze di economicità della gestione. In questa direzione sono state previste forme innovative di uso e di controllo degli spazi verdi, attraverso la progettazione di impianti vegetazionali ad alta redditività ecologica ma con ridotte esigenze di manutenzione ordinaria, ricorrendo a specie vegetazionali appartenenti alla vegetazione reale o potenziale della zona.

51

I temi e le prestazioni analizzati riguardano:

acqua: funzionalità ed efficienza della rete idraulica (canali e vasche di laminazione).

prestazioni specifiche

- garantire la raccolta delle acque meteoriche sia in regime ordinario che di piena eccezionale, prevedendo una rete di raccolta e trattamento delle acque bianche prima dell'immissione nei due canali che scorrono al bordo dell'insediamento.

connessioni: continuità ambientale dei corridoi ecologici e delle microconnessioni delle aree agricole.

prestazioni specifiche

- garantire la continuità ecologica dei corsi d'acqua (in particolare del fosso Albino a ovest e canale a est dell'insediamento) attraverso:
 - la tutela della dell'equilibrio idraulico ed ecologico delle linee d'acqua (verifica portate ammissibili, trattamento acque prima dell'immissione, etc);
 - la tutela della stabilità idrogeomorfologica (interventi di sistemazione e consolidamento delle sponde, eventuale adeguamento delle sezioni, etc);

- il potenziamento della vegetazione ripariale di bordo (realizzazione di un bosco igrofilo lungo il bordo ovest, sud ed est dell'insediamento, anche con funzione di filtro e protezione;
- potenziamento delle connessioni tra collina e valle (realizzazione di un bosco igrofilo lineare lungo il fosso Albino a monte dell'insediamento di Zipa);
- garantire la continuità ambientale diffusa tra nuovo insediamento industriale e aree agricole contigue attraverso la realizzazione di filari, siepi e fasce verdi.

compensazione ambientale: filtro e protezione di aree e ambienti sensibili e vulnerabili.

prestazioni specifiche

- garantire idonee fasce di protezione e di filtro in particolare:
 - tra insediamento di Zipa Verde e aree residenziali (margine nord) attraverso la realizzazione di impianti arbustivi alti e medi intesi anche come elementi di mediazione tra le diverse scale degli edifici;
 - tra ferrovia e superstrada ed eventuali vasche di laminazione realizzate nelle aree di cava previste (nuovo impianto di bosco idrofilo volto alla protezione delle vasche e alla costituzione di nuovi ambienti umidi volti anche all'aumento delle prestazioni ecologiche del corridoio ecologico vallivo (anche in rapporto a Ripa Bianca e alle ipotesi di ampliamento dell'Oasi).

spazi attrezzati: integrazione funzionale tra spazi verdi e spazi della produzione (aree verdi attrezzate, percorsi, parcheggi verdi)

prestazioni specifiche

- dotare l'insediamento di Zipa di spazi attrezzati ad elevato comfort ambientale per visitatori e addetti e in particolare:
 - spazi di sosta al sole e all'ombra (con impianti arborei ad alto reddito stagionale) lungo i viali pedonali centrali;
 - rete di percorsi protetti che collegano parcheggi , nuova fermata del treno, spazi pedonali, aree attrezzate , accessi agli edifici;
 - eventuale rete di percorsi di collegamento tra l'area di Zipa e percorsi e aree attrezzate lungo il fiume (primo passo per la costruzione del parco fluviale nel tratto di Jesi);
 - aree attrezzate per la pratica sportiva libera (radure e percorsi attrezzati all'interno del bosco igrofilo di bordo, lungo i canali);

- ottimizzare la fruizione commerciale (di eventuali spazi di vendita al pubblico, degli edifici di rappresentanza e direzionali, dei servizi) attraverso la realizzazione di spazi verdi in stretto rapporto con l'edificato e le attività ospitate negli edifici:
 - canali visivi;
 - spazi attrezzati con segnalazioni;
 - spazi per eventi all'aperto, etc.

Linee guida - energia

L'energia è uno dei temi che più fortemente connotano un intervento ecologicamente orientato e perciò appare doveroso proporre su questo fronte un obiettivo di grande ambizione.

L'obiettivo è quello di realizzare un intervento ad emissioni zero per quanto attiene l'energia necessaria al funzionamento dell'intera struttura. In altre parole tutta l'energia che verrà consumata nell'area Zipa Verde una volta a regime dovrebbe essere prodotta senza l'immissione in atmosfera di gas climalteranti né di inquinanti di alcun tipo.

Se questo è un doveroso presupposto, bisogna però riconoscere che la realizzazione di un intervento ad emissioni zero è, oggettivamente, un obiettivo davvero difficile da conseguire per un insediamento di tipo industriale nel quale non è esclusa a priori la presenza di attività con un certo fabbisogno di energia, soprattutto elettrica.

E' dunque opportuno e corretto mediare il concetto, parlando di intervento tendenzialmente ad emissioni zero. Non c'è contraddizione in questa ricerca di compromesso, semplicemente la consapevolezza dei limiti tecnico-economici a cui ci si deve sottoporre quando si vuol fare, senza per questo rinunciare alla visione di come si dovrebbe fare.

Il contesto

I capisaldi tecnologici da mettere in campo per ottenere l'obiettivo sono facili da individuare nel presente contesto, viste le condizioni al contorno. A questo proposito è necessario fare una premessa, relativa alla peculiarità della situazione in esame.

La peculiarità cui ci si riferisce riguarda la presenza, a poche centinaia di metri dall'insediamento, di una centrale elettrica a ciclo combinato in cogenerazione della potenza di 135 MW_(elettrici) (JesiEnergia - Zuccherificio SADAM) il cui potenziale di sfruttamento dell'energia termica residua è attualmente in gran parte sottoutilizzato. Un insediamento ecologicamente orientato non può in alcun modo prescindere dal considerare quell'energia termica oggi inutilizzata e sprecata come risorsa indispensabile per il proprio bilancio energetico, proprio perché contribuisce in modo sostanziale a realizzare l'obiettivo delle emissioni zero.

L'impiego più ovvio di tale risorsa termica è quello di una rete di teleriscaldamento che possa essere utilizzata anche per le necessità di raffreddamento. E' evidente che una scelta di fondo di questo tipo influenza anche tutte le altre scelte di tipo energetico. Così come è evidente che la realizzazione di una rete di teleriscaldamento comporta un impegno economico non trascurabile i cui effetti in termini di costi e benefici vanno accuratamente valutati nel business plan dell'investimento.

Teleriscaldamento

Una volta accettata l'idea che il teleriscaldamento è l'opzione ideale per lo specifico contesto di Zipa Verde è bene cominciare ad arricchire lo scenario con alcune informazioni di tipo quantitativo.

Non è certo possibile esaurire in questa sede tutte le analisi quantitative che permetteranno di definire la effettiva economicità dell'opzione teleriscaldamento ed ottimizzare le scelte progettuali, ma è comunque utile fare alcune considerazioni che aiutino la comprensione del fenomeno.

Nell'area produttiva, le cui dimensioni sono di circa 45 ha, è prevista un'edificabilità pari al 30% del totale. Ciò significa che verranno coperti all'incirca 150.000 metri quadri. Con un'altezza media di 6 metri si avrà una volumetria coperta di circa 900.000 metri cubi.

Per quanto riguarda la potenza termica da garantire per le funzioni di riscaldamento ambientale, se si considera la realizzazione di un'edilizia caratterizzata da particolare efficienza energetica, è possibile stimare un fabbisogno nominale compreso tra 10 e 20 W/m³. Ne risulta che la potenza termica necessaria a coprire il fabbisogno dell'area varia tra 9 e 18 MW (oggettivamente questa stima è molto conservativa e l'effettivo fabbisogno dovrebbe situarsi nell'intorno dei 10 MW).

Questa potenza è ampiamente compatibile con l'energia termica messa a disposizione dalla centrale a ciclo combinato di JesiEnergia. La centrale ha una potenza elettrica di 135 MW per cui, se si ipotizza un rendimento del 50%, vengono prodotti altri 135 MW di energia termica. Naturalmente non tutti possono essere disponibili per il teleriscaldamento, anche perché la ristrutturazione in corso dello zuccherificio Sadam richiederà energia termica su base annuale e non su base stagionale come accade attualmente durante la campagna saccarifera.

Sul versante dei consumi stagionali, considerando che si tratterà di costruzioni industriali e anche di edifici multipiano, per i consumi di riscaldamento invernale si può adottare una stima prudenziale di 100 kWh/m².

Con questa stima il consumo energetico per riscaldamento dell'intera area diventa pari a 15.000 MWh/anno. Con un sistema di riscaldamento tradizionale, considerando una efficienza media nella generazione del calore dell'80%, risulterebbe un fabbisogno di energia primaria (fossile) pari a 1600 tep/anno. Questa quota verrebbe risparmiata nella sua totalità ove si realizzasse l'impianto di teleriscaldamento proposto, in quanto il calore che si utilizzerebbe è già comunque prodotto dalla centrale elettrica di JesiEnergia ed è attualmente dissipato in ambiente. Il risparmio realizzabile sul calore necessario per il riscaldamento, in termine di energia fossile, è quindi pari al 100%.

Gli impianti di teleriscaldamento non sono più ammessi per legge ai benefici dei certificati verdi, però sui risparmi conseguiti è possibile emettere Titoli di Efficienza Energetica (TEE), i cosiddetti certificati bianchi, del valore di circa 100 euro per tep. Sui 5 anni ammessi dalla legge sarebbe possibile ricavare un importo complessivo di 800.000 euro, i quali se pur non ripagheranno completamente il costo dell'investimento daranno comunque un importante contributo al piano di ritorno economico.

56

Fotovoltaico

Il 23 febbraio 2007 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il Decreto Ministeriale che rivede i termini per l'incentivazione degli impianti di produzione di energia elettrica mediante la conversione fotovoltaica dell'energia solare.

Il meccanismo utilizzato, noto come Conto energia, consente di accedere a contributi erogati a fronte dell'energia elettrica prodotta durante la vita utile degli impianti. L'impianto viene dunque realizzato a spese di chi fa l'investimento mentre l'energia prodotta viene remunerata attraverso una tariffa incentivante riconosciuta per un periodo di 20 anni.

Le tariffe incentivanti, variabili tra 0.36 e 0.49 €/kWh a seconda della tipologia impiantistica, sono naturalmente ben più alte dei prezzi di mercato dell'energia elettrica e consentono il ritorno dell'investimento iniziale mediamente in 10 anni.

Poiché la vita media di un impianto fotovoltaico è piuttosto lunga, soprattutto in virtù del fatto che non esistono parti in movimento, ed è stimabile in circa 20 anni (da qui il periodo in cui è riconosciuta la tariffa incentivante) durante la metà della

vita utile dell'impianto esso genera utili. Il meccanismo del conto energia, quindi, può rivelarsi un'ottima iniziativa imprenditoriale anche dal punto di vista economico oltre che da quello energetico-ambientale.

In questo contesto la scelta di utilizzare il fotovoltaico come tecnologia privilegiata appare corredata di molteplici valenze: sicuramente quella di caratterizzare come rinnovabile la produzione elettrica nell'area produttiva, e poi quella della riduzione dell'impatto ambientale e, non ultima, la capacità di dimostrare che le energie rinnovabili possono rivestire un non trascurabile interesse di tipo imprenditoriale. Esistono due aspetti di tipo tecnico-economico relativi a questa tecnologia che meritano un approfondimento.

Il primo riguarda i costi di investimento, che sono piuttosto elevati. Si parla di circa 7.000 € per ogni kW di picco installato, cioè a dire ogni 8-10 metri quadri di pannelli fotovoltaici. Un tipico impianto da 20 kWp, per il quale è possibile sfruttare il regime di "scambio sul posto" dell'energia prodotta (con grande semplificazione gestionale), costa quindi più di 100.000 €, mentre impianti superiori ai 50 kWh, integrabili negli edifici industriali di maggiori dimensioni oppure idonei per le aree comuni, richiedono investimenti di grande momento. E' ben vero che nell'attuale contesto è assai semplice accedere a crediti anche molto convenienti per questo tipo di investimenti, rimane tuttavia auspicabile che tutto il meccanismo della realizzazione di impianti fotovoltaici, in particolare nelle aree comuni, sia gestito centralmente in modo da favorire economie di scala e sinergie. Nel caso di impianti superiori ai 20 kWp anche la gestione dell'energia prodotta diventa materia abbastanza complicata, in quanto non è possibile adottare il regime semplificato di scambio sul posto ed occorre valutare le possibili opzioni per l'energia prodotta in sovrappiù rispetto ai propri fabbisogni: cessione alla rete secondo condizioni standard o accesso al mercato libero dell'energia in qualità di produttore. Queste complicazioni sono al tempo stesso anche delle opportunità imprenditoriali, che possono essere meglio esplorate e sfruttate se esiste nell'area chi si occupa in modo specifico della gestione del sistema energetico nel suo complesso.

Quanto alle tipologie impiantistiche che potrebbero essere alloggiare nell'area produttiva, una distinzione potrebbe essere fatta tra le superfici captanti posizionate nelle aree comuni e quelle posizionate nei lotti edificati.

Nelle zone comuni è auspicabile che il portico centrale e tutte le aree adibite a parcheggio siano dotati di pannelli fotovoltaici integrati in copertura. Nelle zone

adibite a verde pubblico, invece, potrebbe essere studiata l'integrazione di superfici captanti con celle fotovoltaiche a film sottile le quali, pur caratterizzate da rendimento non eccelso, sono meno costose e soprattutto permettono una grande flessibilità di posa e di utilizzo. L'integrazione di questa tecnologia negli spazi verdi può dare luogo a soluzioni anche molto gradevoli esteticamente.

Per ciò che attiene gli impianti da inserire nelle strutture edilizie il concetto di base da seguire dovrebbe essere quello di una integrazione spinta nei manufatti, al fine di ridurre la percezione di sovrastruttura posticcia che a volte si ricava da molte installazioni. Anzi, tra le tante altre prerogative innovative di Zipa Verde, esso potrebbe diventare un laboratorio per soluzioni avanzate di integrazione della tecnologia fotovoltaica in edilizia, privilegiando soprattutto l'integrazione nella porzione verticale dell'involucro edilizio.

Gestione dell'energia

Aspetto cruciale per dare fattibilità concreta alle iniziative proposte in questa sede è l'individuazione di modalità avanzate per la gestione di tutto il settore energetico.

I punti critici che impongono una scelta innovativa sono i seguenti:

- presenza di interventi che richiedono la messa in campo di ingenti risorse finanziarie per realizzare gli investimenti iniziali (per teleriscaldamento e fotovoltaico);
- possibilità di accedere a contributi (certificati bianchi per il teleriscaldamento e conto energia per il fotovoltaico) da gestire in maniera centralizzata;
- accesso privilegiato per tutti gli utenti dell'area produttiva al mercato libero dell'energia.

Allo stato delle cose la modalità di gestione che sembra consigliabile è quella di una entità che si accoli la costruzione e la gestione degli impianti.

Di tale entità potranno far parte sia il gestore dell'area produttiva, sia l'azienda che gestisce i servizi energetici nell'ambito del territorio comunale sia i privati che investiranno nell'area. E' auspicabile anche la partecipazione degli Enti Locali.

Una compagine societaria tal fatta potrebbe anche efficacemente sondare il mercato dei contributi all'innovazione di origine sia comunitaria che nazionale.

Il percorso da seguire per la costituzione dell'entità di gestione dovrebbe essere il seguente:

- individuazione dei membri della compagine e delle quote da assegnare a ciascuno di essi;
- redazione del business plan;
- individuazione dei canali di finanziamento sia in conto capitale che in conto interessi;
- individuazione delle modalità di gestione degli impianti con particolare riferimento all'azione all'interno del mercato libero dell'energia.

Naturalmente il compito principale della entità sarà quello di interagire con JesiEnergia per concordare tariffe vantaggiose per il calore da fornire all'area produttiva.

Linee guida - rifiuti

In base al numero di aziende nell'area industriale esistente, pur prevedendo un elevato frazionamento dell'area Zipa Verde e quindi aumentando il numero complessivo di aziende da gestire, è facile verificare come solo i circuiti di raccolta del secco residuo e del cartone possono trovare un'economia di scala adeguata.

I circuiti di raccolta di carta, plastica, vetro e organico, invece, devono essere integrati alla raccolta di altre utenze del comune di Jesi, oppure attraverso servizi a chiamata, comunque più costosi a livello di singola azienda.

Anche la gestione della stazione ecologica non riesce ad avere una maggiore ottimizzazione rispetto alle valutazioni svolte per la sola area esistente, visto che il numero di ore settimanali di apertura, che risulta essere l'attività a maggior dispendio di personale, non deve necessariamente modificarsi all'aumentare del numero di aziende conferitrici.

Se l'area Zipa Verde contribuisse al servizio complessivo aumentando del 50% le aziende attualmente presenti in Zipa 1, 2 e 3, si potrebbe ottimizzare un servizio di raccolta con un solo mezzo (tipo minicompattatore da 10 mc) come segue:

- servizio raccolta domiciliare residuo secco: 2 volte a settimana;
- servizio raccolta domiciliare cartone: 3 volte a settimana;
- servizio raccolta domiciliare carta: 1 volta a settimana;

(i servizi di raccolta di vetro, plastica e organico dovrebbero comunque essere esternalizzati a meno che le aziende specifiche non aumentassero in modo considerevole rispetto alle stime sull'area esistente).

Tale scenario permetterebbe di avere economie di scala da parte di un gestore ad esclusivo uso dell'area industriale, anche se le spese a carattere generale (amministrazione, ecc.) dovrebbero, per essere concorrenziali, integrate ad altre attività di gestione d'area.

Caratteristiche di massima della stazione ecologica

I requisiti minimi della Stazione ecologica dovrebbero consistere in quelle infrastrutture che realizzano la limitazione dell'area e il suo utilizzo in maniera controllata e custodita da parte di un addetto.

Le infrastrutture minime consisteranno:

- nell'appropriata **recinzione** di altezza non inferiore a 2 m (preferibilmente con barriera verde) in modo da consentire l'accesso solo in presenza di personale addetto e evitare conferimenti abusivi e/o furti;
- nella possibilità di alloggiare **contenitori di vario tipo** e la possibilità di movimentarli (in area non necessariamente coperta per i container scarrabili dei rifiuti non pericolosi; in area coperta e opportunamente protetta per gli specifici contenitori dei rifiuti pericolosi); la scelta dei contenitori dipenderà ovviamente dai quantitativi di materiali intercettabili;
- nella disponibilità di un **locale per il personale** di custodia;
- nell'**impermeabilizzazione** di parte delle aree operative (p.es raccolta dei RUP e raccolta di materiali che possono dare origine a percolati);
- nella dotazione di **sistemi illuminanti** e di sicurezza (per esempio estintore antincendio), nonché delle reti di captazione delle acque.
- Dovrebbero essere protette da **tettoie** oppure da **sistemi per la copertura** dei container, almeno le zone previste per:
 - materiali eventualmente deteriorabili a causa delle condizioni atmosferiche (p.es cartoni);
 - frazioni a conferimento più frequente (per facilitare le operazioni dell'utente);
 - materiali pericolosi.

61

In questo modo si evita il deterioramento di alcune tipologie di materiali a causa degli agenti atmosferici e si rendono più agevoli, in caso di maltempo, le operazioni di conferimento da parte delle utenze. Per i RUP deve essere anche realizzato un apposito pozzetto in cemento con relativo canale di raccolta per eventuali percolati.

La struttura deve essere, come ricordato in precedenza, il più possibile funzionale alle operazioni di conferimento da parte delle utenze. E' meglio quindi prevedere, ove possibile:

- **la separazione dei flussi** veicolari (conferitori di rifiuti e mezzi addetti al prelievo);
- eventuale realizzazione di **rampe** per il migliore accesso ai container;
- **percorsi chiaramente guidati** ed utilizzare un codice di colori uniforme per i contenitori, in modo da facilitare l'individuazione dei materiali e limitare conferimenti erronei da parte dei singoli utenti.

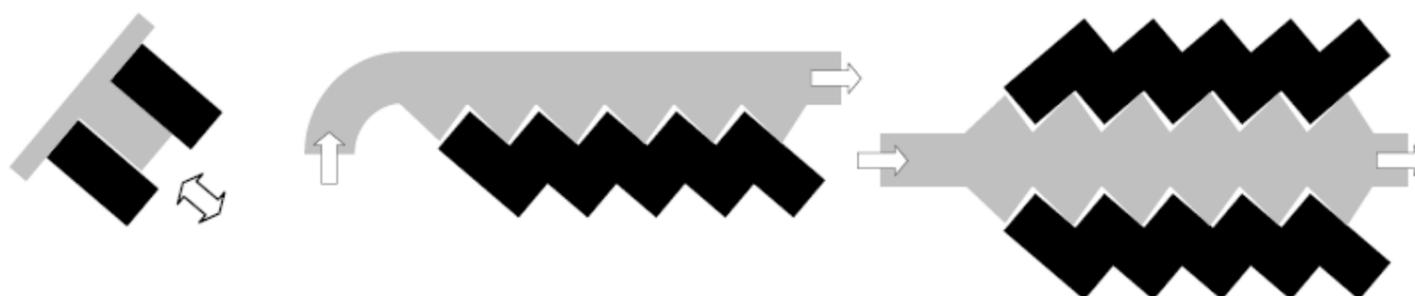
Qualora sia previsto la collocazione di container e benne sono necessarie una o più **rampe** che facilitino l'accesso e l'immissione dei materiali.

Alcune tipologie di rampa vengono riportate nella figura seguente:

- rampa semplice (spesso in struttura metallica, che serve due container per volta);
- rampa a pettine (a sinistra) con un solo lato d'impiego;
- rampa a pettine con doppi contenitori (a destra e sinistra), in questo caso la spina centrale rappresenta il "flusso" delle utenze conferitrici.

La rampa è da sagomare in modo tale che sia massima l'estensione dei lati di affaccio ai container e che questi ultimi siano posizionati diagonalmente, per facilitare le manovre necessarie per le operazioni di prelievo.

Schemi di rampe d'accesso



62

Quanto indicato si riferisce a una stazione dove non si prevedono particolari interventi di trattamento (esempio: impianti di post/selezione del secco riciclabile): una stazione cioè che non si configura ancora come un impianto di tipo industriale, ma piuttosto come nodo di circuiti locali (anche sovracomunali) di raccolta dei rifiuti. Naturalmente i requisiti funzionali (e, di conseguenza, le dotazioni) sono da collegare alle specifiche esigenze. Una stazione ecologica può essere, a seconda del sistema in cui si inserisce, una piccola isola o un'area molto articolata.

Modalità di intercettazione dei materiali

La progettazione ed il collocamento dei contenitori deve prevedere gli spazi di manovra necessari ai mezzi di raccolta. Il conferimento diretto da parte del pubblico viene facilitato mettendo a disposizione alcuni carrelli a pianale basso, posizionati in prossimità dei posteggi.

Esistono poi *ulteriori attrezzature* che possono rientrare nella dotazione e nelle attività di gestione di una stazione ecologica:

- elevatore a forche (muletto) per la movimentazione degli ingombranti;
- container autocompattanti (più costosi, ma che riducono il numero di viaggi) per

lo stoccaggio delle frazioni più voluminose (cartoni e imballaggi in plastica). Oppure, per le stazioni ecologiche complesse, dove avviene anche una fase di pre-selezione, un sistema di presso legatura, per il conferimento diretto di imballaggi in plastica e carta; o un sistema di pesatura (possibilmente 2 pese: una piccola per i singoli conferimenti e una grande per gli automezzi).

Dimensionamento funzionale della Stazione Ecologica

All'interno delle SE si prevede di conferire materiali appartenenti essenzialmente a due gruppi secondo le seguenti finalità:

- materiali già separati costituenti dei rifiuti che hanno valore di mercato e/o energetico, la cui raccolta è finalizzata al riciclaggio;
- materiali che hanno un elevato carico inquinante e sono pericolosi per l'ambiente, la cui raccolta, secondo quanto stabilito dal decreto Ronchi è finalizzata alla separazione degli inquinanti in essi contenuti.

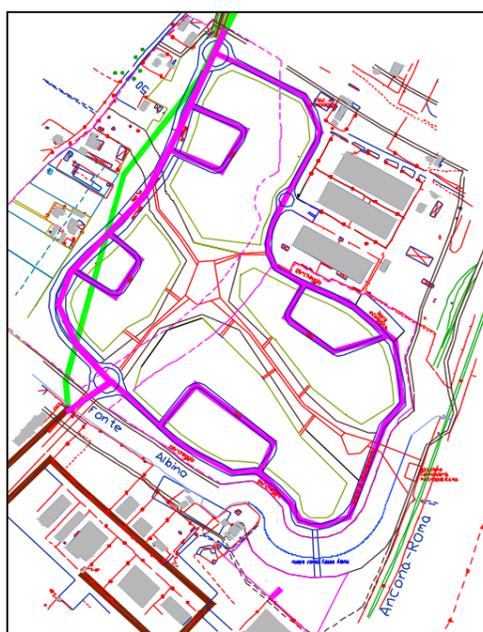
Linee guida – elettromagnetismo

Le fonti di campo elettrico e magnetico che insistono sul comparto in oggetto sono dovute alla componente in bassa frequenza delle linee elettriche di media tensione in cavo interrato e aerea in conduttore nudo, e la componente in alta frequenza dovuta ad antenne di radio locali, antenne di TV locali e antenne di telefonia mobile.

Attualmente la porzione ovest dell'area è attraversata da una linea aerea MT in conduttore nudo. Per quanto riguarda impianti ad alta frequenza troviamo due antenne per telefonia mobile collocati nella Zipa 1 e antenne di TV e radio locali nei rilievi a ovest della Zipa 1.

La relazione sul quadro conoscitivo ha mostrato la piena compatibilità dell'area con le alte frequenze, che non vengono interessate dalla pianificazione in esame. L'attenzione viene quindi focalizzata sul tracciato dell'elettrodotto che dovrà alimentare Zipa Verde per fornirne una progettazione di massima che garantisca il rispetto della normativa.

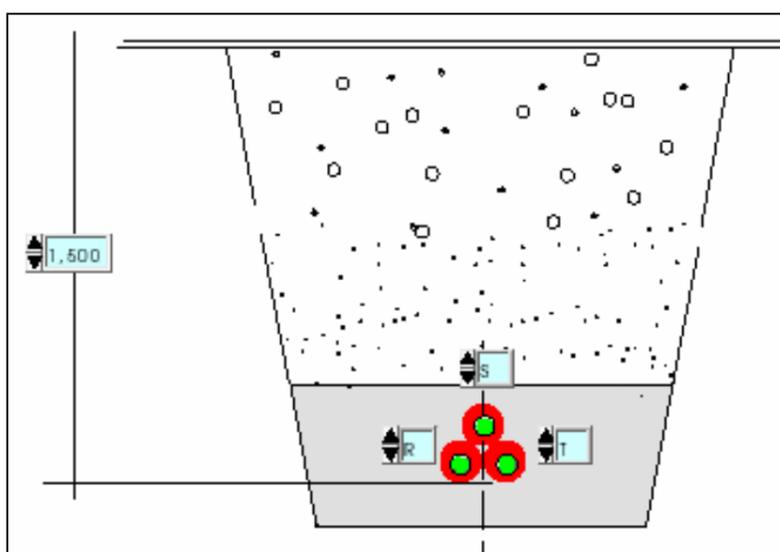
Per stimare il consumo annuo di energia dell'area Zipa Verde si è proceduto in analogia con le aree Zipa 1, 2 e 3 che utilizzano 268 MWh/anno per ha (Linee guida per le aree produttive ecologicamente attrezzate della Regione Marche – Allegato B: I casi pilota nella Regione Marche, gennaio 2005). Considerando quindi che la superficie fondiaria adibita ad area industriale è all'incirca di 204.000 mq, mentre la superficie adibita ad area sportivo-ricreativa si aggira sui 16.150 mq, si considera una superficie di 22 ha, che produce un consumo di 5.899 MWh/anno.



Questo consumo si andrà a sommare all'esistente che per l'insieme delle Zipa 1, 2 e 3 è di 46.634 MWh/anno, per un totale futuro stimabile in 52.533 MWh/anno.

Per lo scenario futuro si prospetta l'interramento dell'attuale linea aerea, in analogia con le aree industriali adiacenti, supponendo un interrimento con posa a trifoglio, al di sotto dell'Asse Sud e dell'anello di distribuzione con penetramento all'interno dei lotti tramite le viabilità di loop.

Si riporta lo schema della posa a trifoglio della linea interrata a 1,5 m al di sotto del terreno.



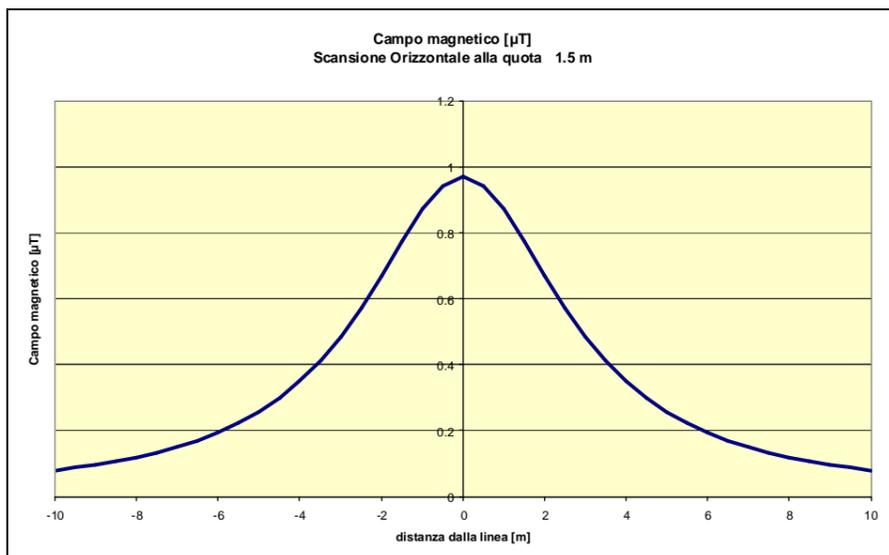
Il campo magnetico generato da una linea interrata per il trasporto dell'energia elettrica è approssimabile al campo generato da n conduttori rettilinei e paralleli di lunghezza infinita. Pertanto il vettore induzione magnetica (B) è, in modulo, proporzionale alla corrente che circola nei conduttori e inversamente proporzionale alla distanza che lo separa da essi.

Mediante l'ausilio di un apposito software previsionale è possibile calcolare il valore del campo magnetico generato dalla linea elettrica in ogni punto dello spazio.

Per il calcolo previsionale del campo magnetico sono state considerate le seguenti ipotesi:

Tensione :	15 KV
Tipologia Linea :	Interrata – posa a trifoglio
Corrente Normale Massimo Esercizio :	360 A

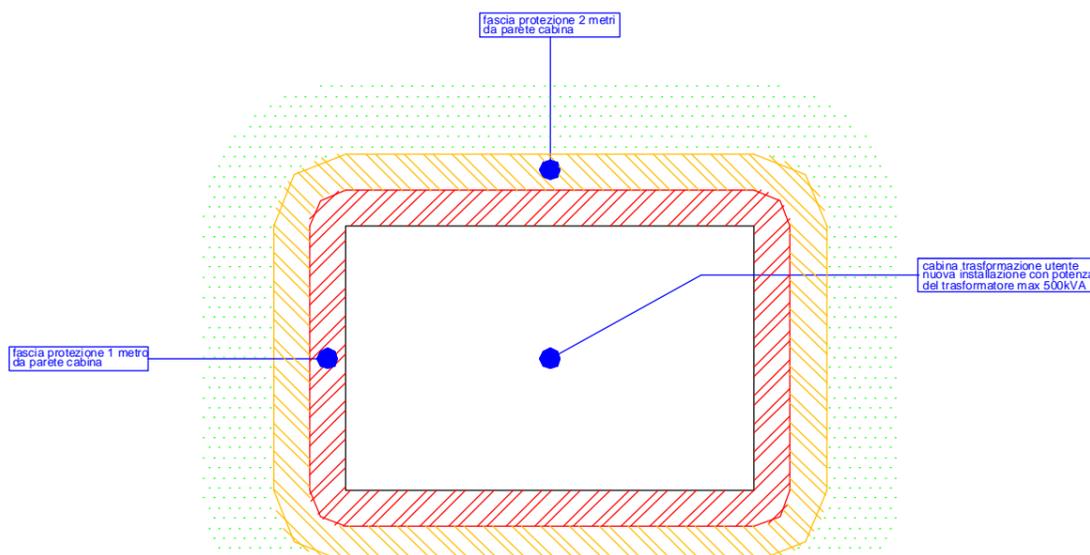
Il risultato della simulazione è espresso dal seguente grafico che illustra il decadimento del campo magnetico con la distanza a partire dall'asse della linea alla quota di 1,5 metri dalla linea, che corrisponde alla quota del terreno calpestabile, essendo la linea interrata a -1,5 m.



Dal grafico si evince che nel punto massimo il campo magnetico B è pari a 0,95 μT, quindi ben al di sotto del limite di legge di 3 μT. Ciò equivale a dire che la fascia di rispetto di una tale linea è nulla.

Si ribadisce inoltre l'attenzione sull'idonea progettazione delle cabine di trasformazione MT/BT, per le quali si riporta a titolo di esempio una simulazione nella quale viene valutata l'irradiazione del campo magnetico da una nuova cabina con potenza massima nominale di 500 kVA/50 Hz e trasformatore 15.000/400, per la quale tutte le apparecchiature sono dentro quadri metallici chiusi, messi a terra, e collocati all'interno del volume della cabina composta da pareti in laterizio e cemento di spessore minimo 25 cm.

Il risultato ottenuto viene reso graficamente nella figura successiva in cui si indica una fascia di 2 metri dal bordo della cabina entro la quale non ci può essere permanenza di persone.



Linee guida – clima acustico

Questa sezione si propone di valutare l'impatto acustico dell'area di progetto sulle abitazioni esistenti lungo il lato ovest della stessa e oltre il confine sud-est in relazione al rispetto dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica del territorio comunale. L'attenzione si focalizza in particolare sul rumore emesso dalle future realtà industriali, dalla nuova infrastruttura stradale e dall'area ricreativa-sportiva. Le ipotesi per l'emissione sonora dell'Asse Sud si fondano sulla caratterizzazione acustica dell'asse esistente (mediante rilievi sonori) e sull'esame di strumenti di pianificazione quali il Piano Generale del Traffico Urbano e di analisi della mobilità come il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del Comune di Jesi.

L'attribuzione di livelli sonori alle nuove attività industriali avviene nel rispetto dei limiti assoluti imposti dalla classificazione acustica. La compatibilità delle attività con i fabbricati residenziali esistenti tiene conto del criterio differenziale.

Infine si considera il clima acustico della struttura sportiva-ricreativa in riferimento alle future attività industriali e rispetto alla vicina ferrovia.

Il riferimento normativo di base è dato dalla zonizzazione acustica del territorio comunale di Jesi redatta sulla base delle indicazioni fornite dalla Legge quadro n. 447/95, D.P.R. 459/98, dalla LR 28/2001, dalla DGR n. 896/2003 e dal DPR 142/2004, datata marzo 2005.

Il piano di classificazione acustica suddivide il territorio comunale in 6 classi omogenee cui corrispondono i limiti assoluti di immissione di seguito elencati:

Tabella C (D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (in dB(A))	
		Periodo diurno (ore 6,00 – 22,00)	Periodo notturno (ore 22,00 – 6,00)
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III	Aree di tipo misto	60	50
Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

La classificazione acustica nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto è regolamentata dagli appositi decreti attuativi della Legge n. 447/95. In particolare le fasce territoriali di pertinenza delle strutture ferroviarie sono individuate dal D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459, mentre quelle delle infrastrutture stradali sono disciplinate ai sensi del D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142. Essi impongono dei valori limite di immissione da rispettare all'interno delle rispettive

fasce di pertinenza, da verificarsi in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e sono riferiti al solo rumore prodotto dalla infrastruttura stradale. All'esterno delle fasce di pertinenza valgono i limiti definiti nella Tabella C del DPCM 14.11.1997. Per le altre sorgenti sonore diverse da quelle stradali e ferroviarie, esistenti o di nuovo insediamento all'interno di tali fasce, valgono i limiti stabiliti dal Piano di Classificazione Acustica.

Per quanto concerne gli assi viari limitrofi all'area studiata vale quanto segue:

- la SS 76 della Valle dell'Esino presenta la fascia di pertinenza A, larga 100 metri per ogni lato dal bordo della carreggiata in classe IV, mentre la fascia di pertinenza più esterna B è annoverata alla classe III. Fa eccezione il lato ovest in prossimità della Zipa Verde che ricade in classe V;
- la SP 76 via Ancona ha una fascia A di 100 metri per lato a partire dal bordo della carreggiata ed una ulteriore fascia B più esterna di 50 metri. In adiacenza all'area studiata entrambe le fasce sono incorporate in classe V;
- per le strade urbane di scorrimento, come viale dell'Industria, si prevede una unica fascia di 100 metri per lato a partire dal ciglio della carreggiata. All'interno di tali fasce la classificazione risulta quella dettata dalle destinazioni d'uso e quindi dalla classificazione acustica del territorio, che risulta essere la classe VI per la Zipa 2 e 3, mentre per il suo prolungamento nella Zipa Verde, già previsto nella classificazione, la classe è la V.

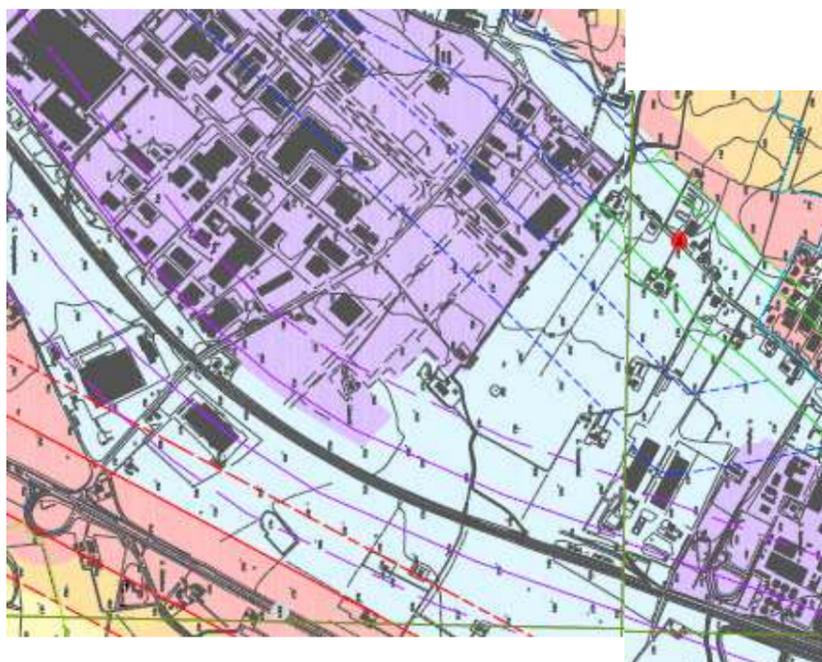


Figura 1 Classificazione acustica.

Per l'infrastruttura ferroviaria costituita dalla Linea FF.SS. Ancona-Roma, gli elaborati grafici presentano la fascia A larga 100 metri e la Fascia B da 150mt., calcolate di seguito partendo dal binario più esterno su ogni lato - 250 m. Le fasce del tratto che lambisce il confine est della Zipa Verde appartengono alla classe V. Rispetto alle destinazioni d'uso dello stato futuro si mantiene l'attuale classe V per tutta l'area destinata alle attività industriali così come per la nuova infrastruttura stradale.

L'assegnazione della classe acustica all'area sportiva avviene tenendo conto di due fattori. Il primo che le vede annoverate tra quelle di cui all'art. 1.3.5 della DGR n. 896/2003, che riporta casi particolari per l'assegnazione della classificazione acustica. L'altro che tiene conto della vicinanza all'infrastruttura ferroviaria, nelle cui fasce di pertinenza ricade. Si attribuisce pertanto all'area una classe IV.

Nella figura seguente si riporta la proposta di zonizzazione per lo scenario futuro.



Figura 2 Proposta di zonizzazione futura dell'area.

Il criterio differenziale è la differenza massima tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, all'interno degli ambienti abitativi. Esso è pari a 5 dB(A) dalle 6.00 alle 22.00 e pari a 3 dB(A) dalle 22.00 alle 6.00.

Tali valori limite non si applicano:

- nelle aree classificate VI Aree esclusivamente industriali;
- nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno
- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Partendo dalla caratterizzazione dell'attuale contributo sonoro di viale dell'Industria, sono stati individuati i ricettori sensibili più esposti alla rumorosità del futuro tracciato stradale: gli ambienti abitativi R1 ed R2 riportati di seguito.

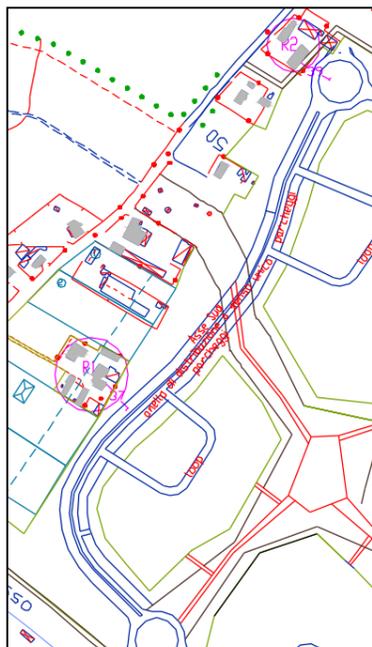


Figura 3 Tracciato di progetto Asse sud.

Al livello attualmente misurato per caratterizzare via dell'Industria, essendo il transito di un mezzo assimilabile ad una sorgente sonora lineare, è stata applicata un'attenuazione espressa dalla seguente formula (1) (attenuazione per divergenza lineare):

$$A_{\text{div.lin.}} = 10 \log (d / d_{\text{rif}})$$

dove: d = distanza sorgente ricettore e d_{rif} = distanza alla quale è noto il livello di pressione.

descrizione	sorgente	Leq (dBA)
viale dell'Industria	d rif = 20 m asse viale dell'industria	64,4

Tabella 1 Livello attuale via dell'Industria.

Questo permette di calcolare un livello sonoro atteso ai ricettori sensibili allo stato futuro.

ricettore	distanza Rk-nuova strada (m)	att. lineare (dBA)	Leq in Rk (dBA)	limite cl. V (dBA)	rispetto
R1	37	2,7	61,7	70	si
R2	39	2,9	61,5	70	si

Tabella 2 Livello sonoro futuro indotto dall'Asse sud ai ricettori abitativi più vicini.

Dalla tabella si evince il rispetto del limite di classe V, che permane anche supponendo un triplicamento degli attuali flussi di percorrenza dell'asse viario (corrispondente ad un aumento di 4,8 dBA del livello sonoro).

In questa ipotesi si considerano solo i transiti stradali, che si dimostrano pienamente compatibili con la classe V e con attività industriali.

Per quanto concerne il periodo notturno, si suppone che il decremento rispetto al livello diurno sia almeno di 5 ÷ 8 dBA (dato caratteristico di questi tratti stradali), per cui il livello ambientale notturno è compreso nell'intervallo 56,7 ÷ 53,6 dBA in R1, sotto ai limiti di legge di 60 dBA. L'Asse Sud è una strada interquartiere per la quale si ipotizza un incremento della fruizione diurna, ma non si prevedono aumenti per l'ambito notturno (22:00-6:00).

Qualora si intendesse comunque operare una forma di mitigazione acustica per gli ambienti abitativi posti oltre il lato sud, si considera una sezione esemplificativa posta in corrispondenza del ricettore R1, di seguito riportata. In essa è visibile come un terrapieno posto a 1 metro dal ciglio stradale (corsia 3,5 m + banchina 0,5 m) di altezza 1,5 m sia già sufficiente a schermare l'ambiente abitativo R1 (considerato di 3 piani fuori terra). L'attenuazione è tale da abbattere 4,8 dB.

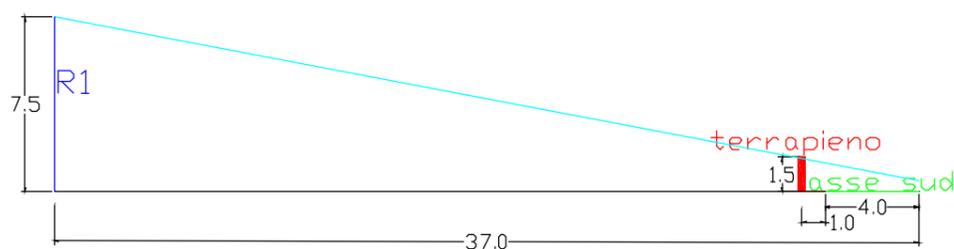


Figura 4 Sezione in corrispondenza del ricettore R1

Come dimostrato, la realizzazione della strada di progetto porterà ad un incremento dei livelli sonori attualmente presenti sul lato ovest dell'area. Rispetto ai ricettore R1, il più vicino tra quelli del lato occidentale, il fronte di progetto dell'area industriale dista 65 m. Oltre il confine sud, i ricettori R3 ed R4 si trovano rispettivamente a 75 m e 105 m dalle attività industriali.

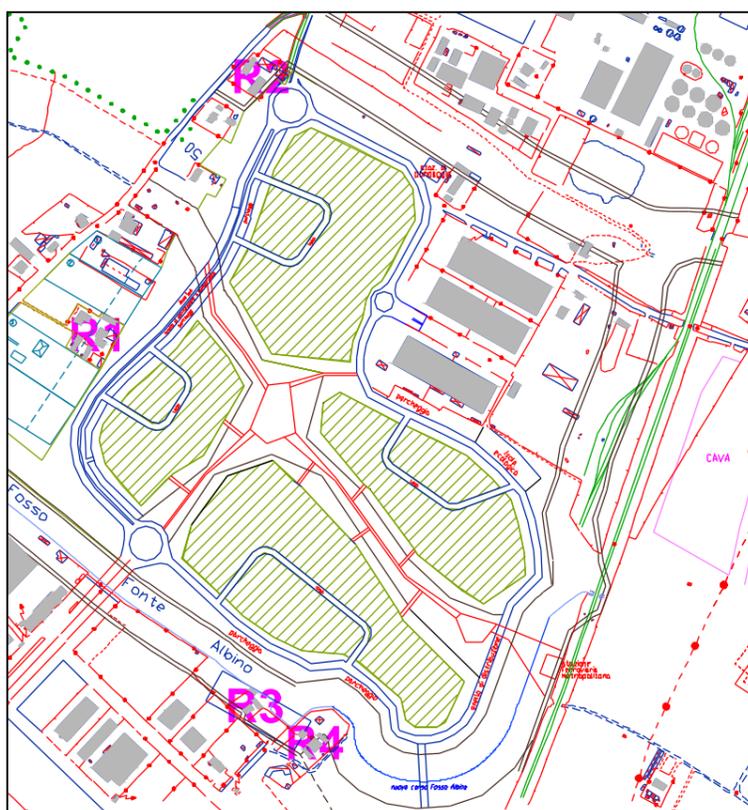


Figura 5 Ricettori sensibili attorno all'area industriale.

Considerando l'appartenenza alla classe V, le abitazioni risultano protette dal criterio differenziale.

Partendo dal livello residuo futuro (tabella 4), si calcola il contributo massimo delle attività industriali in facciata al ricettore abitativo R1, in modo da avere il rispetto del criterio differenziale.

ricettore	Leq medio diurno (dBA)	cont. massimo attività industriali attigue (dBA)	Leq ambientale diurno previsto (dBA)	livello differenziale (dBA)	limite diurno (dBA)	rispetto
R1	61,7	64,3	66,2	4,5	5	si

ricettore	Leq medio notturno (dBA)	cont. massimo attività industriali attigue (dBA)	Leq ambientale notturno previsto (dBA)	livello differenziale (dBA)	limite diurno (dBA)	rispetto
R1	56,7	55,6	59,2	2,5	3	si

Tabella 3 Contributo aziendale al fronte abitativo R1 per ottenere il rispetto del criterio differenziale.

La tabella mostra che le attività industriali possono emettere in corrispondenza del fronte R1 ben 64,3 dBA di giorno e 55,6 dBA di notte. Questo significa che, date le distanze in gioco, il contributo delle aziende lungo il confine aziendale deve rispettare il limite di classe V. Quanto appena asserito è dimostrabile considerando il contributo aziendale calcolato in R1 cui si aggiunge l'attenuazione per la distanza con la formula (1):

distanza sorgenti sonore aziendali - fronte abitazione (m)	attenuazione sorgenti (dBA)	Lp emesso dalle sorgenti aziendali in periodo diurno (dBA)	Lp emesso dalle sorgenti aziendali in periodo notturno (dBA)
65,0	18,1	82,4	73,7

Tabella 4 Livello sonoro massimo delle aziende a confine aziendale.

Dalla tabella si evince che il livello di pressione sonora emesso dalle sorgenti aziendali lungo il proprio confine aziendale potrebbe essere assai elevato, ma chiaramente il rispetto dei limiti assoluti di classe V impone livelli medi diurni di 70 dBA e notturni di 60 dBA.

In definitiva il rispetto dei limiti assoluti di classe V che impongono livelli massimi di 70 dBA per il periodo diurno e di 60 dBA per quello notturno, garantiscono il rispetto del criterio differenziale agli ambienti abitativi posti lungo il confine ovest (per estensione si ha il rispetto dei limiti a tutti i ricettori presenti lungo la fascia ovest, avendo dimostrato il rispetto al ricettore abitativo più vicino all'area industriale R1).

Per quanto riguarda i ricettori R3 ed R4, posti oltre il confine sud, considerando il più vicino tra i due all'area aziendale (R3), si procede calcolando il contributo sonoro delle sorgenti aziendali presso tale ricettore, partendo dall'ipotesi del rispetto dei limiti assoluti di classe V.

Lp emesso dalle sorgenti aziendali in periodo diurno (dBA)	Lp emesso dalle sorgenti aziendali in periodo notturno (dBA)	attenuazione sorgenti in R3 (dBA)	cont. massimo diurno attività industriali in R3 (dBA)	cont. massimo notturno attività industriali in R3 (dBA)
70,0	60,0	18,8	51,2	41,2

Tabella 5 Contributo aziendale massimo in R3.

Considerato il livello residuo attuale ivi misurato di 55,5 dBA per il periodo diurno e considerando un livello notturno di 3 dBA inferiore (come da differenza dei livelli

misurati nel campionamento in continuo influenzato dalla rumorosità della ferrovia), si ottiene:

ricettore	livello residuo diurno attuale (dBA)	cont. Massimo diurno attività industriali attigue (dBA)	Leq ambientale diurno previsto (dBA)	livello differenziale diurno (dBA)	limite diurno (dBA)	rispetto
R3	55,5	51,2	56,9	1,4	5	si

ricettore	livello residuo notturno attuale (dBA)	cont. massimo notturno attività industriali attigue (dBA)	Leq ambientale notturno previsto (dBA)	livello differenziale notturno (dBA)	limite diurno (dBA)	rispetto
R3	52,0	41,2	52,4	0,4	3	si

Tabella 6 Livello differenziale in R3.

Dalla tabella si evince il rispetto del criterio differenziale, quindi anche in questo caso il rispetto dei limiti assoluti lungo il confine aziendale garantisce il rispetto al ricettore dei limiti di legge.

In presenza di attività industriali con uffici, per questi ultimi vale il criterio differenziale rispetto alla rumorosità altrui: si consiglia pertanto di progettare la collocazione sul fronte degli assi viari interni (loop), dove tipicamente si affacciano i fronti aziendali e non sono presenti sorgenti rumorose

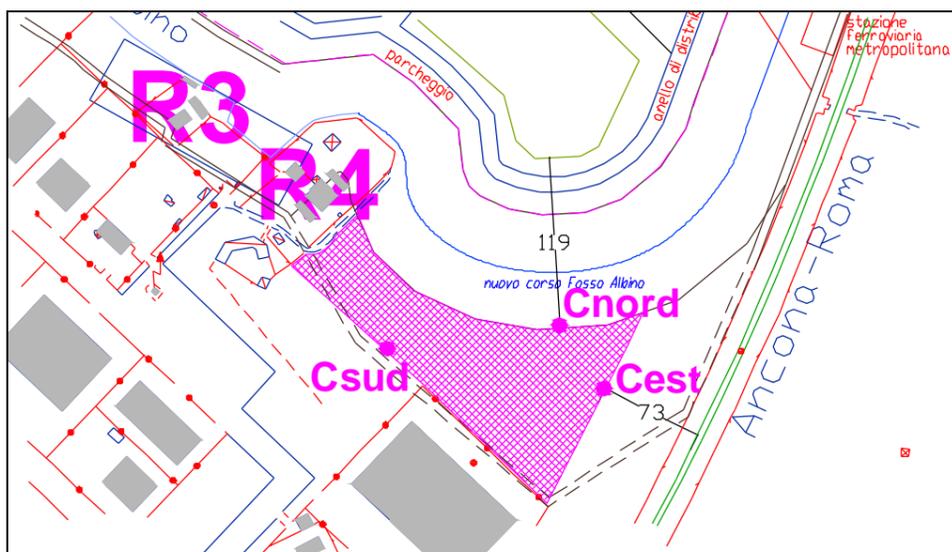


Figura 6 Area ricreativa-sportiva e ricettori coinvolti.

Il clima acustico dell'area ricreativa-sportiva è influenzato sul confine est dal rumore ferroviario, e confina con il ricettore abitativo R4 e con un'attività esistente. Essa dista 119 m dalle attività industriali di progetto.

Il contributo sonoro della ferrovia viene calcolato a partire dalla misura svolta, considerando l'attenuazione lineare calcolata con la formula 1.

distanza area-ferrovia (m)	att. lineare (dBA)	Leq in Rk (dBA)	limite diurno cl. V (dBA)	rispetto
73	3,9	59,4	65	si

distanza area-ferrovia (m)	att. lineare (dBA)	Leq in Rk (dBA)	limite notturno cl. V (dBA)	rispetto
73	3,9	59,4	55	no

Tabella 7 Livello sonoro lungo il confine est dell'area sportiva.

Dalla tabella si evince che è presente il rispetto del limite diurno, periodo durante il quale si presume avvenga la fruizione dell'area. Nell'ipotesi di utilizzo della stessa anche in periodo notturno, considerando cautelativamente lo stesso valore del periodo diurno, abbiamo un superamento di 4,4 dBA.

Qualora si intendesse utilizzare l'area in periodo notturno (22:00-6:00) si riportano alcune alternative realizzabili al fine di contenere la rumorosità ferroviaria (figura 9):

- Ipotesi 1: innalzamento di uno schermo acustico lungo il confine ferroviario, di lunghezza 200 m, che garantirebbe il rispetto del limite di classe IV notturno alle seguenti condizioni:

h ricevitore (m)	descrizione	h barriera (m)
1,5	altezza uomo/edificio piano terra	2,5
4,5	edificio 1 piano	3
7,5	edificio 2 piani	3,5
10,5	edificio 3 piani	4
13,5	edificio 4 piani	4,5

75

Tabella 8 Caratteristiche schermo acustico lungo l'asse ferroviario per il rispetto del limite notturno presso l'area sportiva.

- Ipotesi 2: realizzazione di un terrapieno di altezza 2 m lungo il confine est dell'area, atto a schermare le attività che avvengono ad altezza uomo;
- Ipotesi 3: costruzione lungo il confine est di un edificio, come ad esempio una o più palestre, uffici, tribune di campi sportivi, che fungano da schermo interponendosi tra sorgente e ricettori sensibili.

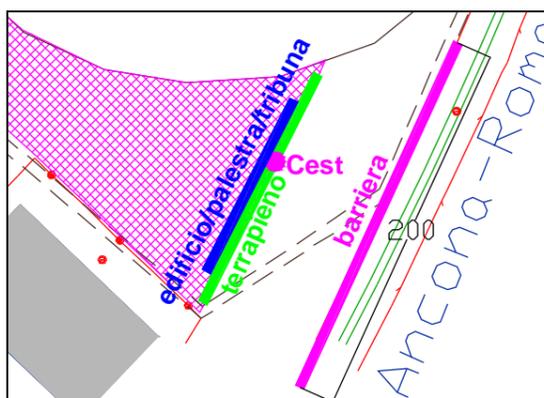


Figura 7 Possibili interventi per contenere la rumorosità notturna ferroviaria presso l'area sportiva.

Il campionamento in continuo effettuato in prossimità del confine sud dell'area sportiva descrive infine il livello sonoro ivi presente, i cui i limiti sono compatibili con la classe IV, con attività industriali che producono un impatto trascurabile rispetto alla rumorosità dell'asse ferroviario.

Leq medio diurno (dBA)	Leq medio notturno (dBA)
58,5	55,0

Tabella 9 Livelli sonori presenti in prossimità del confine sud.

Infine il calcolo del contributo sonoro delle attività industriali di progetto lungo il confine nord (punto Cnord), partendo dal rispetto della classe V lungo il confine aziendale, mostra livelli sonori del tutto trascurabili ed indica pertanto una perfetta compatibilità acustica della stessa con l'area sportiva:

76

Lp emesso dalle sorgenti aziendali in periodo diurno (dBA)	Lp emesso dalle sorgenti aziendali in periodo notturno (dBA)	attenuazione sorgenti in Cnord (dBA)	cont. massimo diurno attività industriali in Cnord (dBA)	cont. massimo notturno attività industriali in Cnord (dBA)
70,0	60,0	20,8	49,2	39,2

Tabella 10 Contributo sorgenti aziendali di progetto in Cnord.

Infine si produce una considerazione rispetto all'impatto dell'area sportiva nei confronti della vicina abitazione R4, che dista 19 m oltre il confine ovest. Partendo dalla condizione di rispetto dei limiti di classe IV degli impianti sportivi lungo il confine ovest, si calcola il contributo delle sorgenti al ricettore R4 con la formula (1):

Lp emesso dall'area sportiva in periodo diurno (dBA)	Lp emesso dall'area sportiva in periodo notturno (dBA)	attenuazione sorgenti in R4 (dBA)	cont. massimo diurno attività industriali in R4 (dBA)	cont. massimo notturno attività industriali in R4 (dBA)
65,0	55,0	12,8	52,2	42,2

Si procede quindi alla verifica del criterio differenziale:

ricettore	livello residuo diurno attuale (dBA)	cont. massimo diurno attività industriali in R4 (dBA)	Leq ambientale diurno previsto (dBA)	livello differenziale diurno (dBA)	limite diurno (dBA)	rispetto
R4	55,5	52,2	57,2	1,7	5	si

ricettore	livello residuo notturno attuale (dBA)	cont. massimo notturno attività industriali in R4 (dBA)	Leq ambientale notturno previsto (dBA)	livello differenziale notturno (dBA)	limite notturno (dBA)	rispetto
R4	52,0	42,2	52,4	0,4	3	si

Altresì si dovrà far in modo che gli impianti a servizio dell'area sportiva non si creino disturbo tra di loro: permane infatti per ogni singola attività all'interno dell'area il rispetto dei limiti assoluti di classe IV e il rispetto del criterio differenziale nei confronti degli ambienti abitativi circostanti, siano essi case o uffici come già detto.

Linee guida – inquinamento luminoso

La normativa UNI 10439/01 che disciplina i requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato, indica i requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione. Tali requisiti sono espressi in termini di livello e uniformità di luminanza del manto stradale, illuminazione della carreggiata, limitazione dell'abbagliamento e guida ottica sono forniti in funzione della classe di appartenenza della strada, la quale è definita in relazione al tipo ed alla densità di traffico veicolare.

È attesa per la fine dell'anno la nuova norma UNI 10439/06 che recepirà parte delle direttive della norma europea EN13201 inserendo valori e caratteristica illuminotecnica di piste ciclabili, pedonali, marciapiedi e aree pedonali; saranno inoltre recepiti i concetti di strade "conflittuali" quali ad esempio rotatorie, strade con negozi, incroci etc., a questo scopo si è proceduto al rilievo, come campione, della rotatoria via Valdastico / via Garziere secondo i parametri della Norma EN 13201 per fornire, già da ora, una serie di dati da correlarsi con la futura normativa.

Esistono altresì disposizioni nazionali e leggi regionali che impongono vincoli sulla realizzazione degli impianti di illuminazione, nel nostro caso specifico la norma guida è la Legge Regionale delle Marche n.10 del 2002 questa norma in materia di inquinamento luminoso ci vietano la emissione di fasci di luce verso l'alto ciò non di meno ci si deve preoccupare di ottimizzare gli impianti di illuminazione in relazione ad una strategia comune di risparmio energetico.

Per quanto concerne il problema dell'inquinamento luminoso si devono realizzare impianti con l'utilizzo di corpi illuminanti senza emissione di flusso luminoso oltre i 90° dall'asse verticale, sono da considerarsi adatte le armature stradali tipo Cut-Off ed i proiettori con ottica di tipo asimmetrico opportunamente orientati.

Premesso tutto questo, analizzando gli impianti di illuminazione presi in esame si osserva che solo in alcuni casi essi rispettano le norme anti inquinamento luminoso pertanto i nuovi impianti di illuminazione e i futuri adeguamenti di quelli esistenti dovranno essere realizzati con armature e lampade ad alto rendimento, si sono identificate queste ultime nelle lampade al sodio ad alta pressione (NaHp) e lampade al sodio a bassa pressione (NaLp) si deve pertanto procedere nella

realizzazione di impianti di illuminazione con queste lampade e con la progressiva sostituzione di quelle esistenti.

Possibili risparmi energetici sono realizzabili limitando il valore di luminanza richiesto per tutte le strade, comprese quelle che concorrono agli incroci declassando le stesse in base alla diminuzione del traffico nelle ore notturne, questo accorgimento permette un risparmio di energia elettrica dell'ordine del 25-35% su base di potenza istantanea e quindi di una ulteriore riduzione dei costi di gestione degli impianti su base annua.

L'installazione di quadri elettrici di comando e controllo della caratteristica elettrica di alimentazione dell'impianto permettono di correlare l'emissione luminosa all'effettiva esigenza di illuminamento delle strade in relazione all'orario ed alla densità di traffico del momento, declassamenti sono possibili fino ad un massimo di 2 categorie verso il basso con una riduzione della luminanza richiesta fino ad un massimo del 50%.

Caratteristiche prestazionali degli edifici

L'individuazione dei criteri sostenibili e la definizione delle caratteristiche prestazionali degli edifici applicati alla progettazione dell'area produttiva ecologicamente attrezzata Zipa Verde, si rendono necessari per assicurare la qualità edilizia degli interventi nell'ottica della progettazione di un'area con elevati requisiti di sostenibilità ambientale.

La qualità ambientale degli interventi viene definita come la capacità di preservare le risorse naturali e di soddisfare le esigenze di comfort, di salute e di qualità di vita degli utenti. In particolare la progettazione edilizia nell'area di Zipa Verde deve essere in grado di integrare la qualità ambientale e territoriale in ogni tappa del suo iter: programmazione, progettazione, realizzazione, uso, fino alla eventuale riqualificazione, riuso, demolizione o "de-costruzione".

La progettazione degli edifici sull'area deve pertanto rispettare i livelli minimi di esigenze e proporre l'approfondimento di più temi, che potremmo definire obiettivi-chiave da raggruppare in 4 principali categorie: Eco-costruzione (integrazione al sito, impatto sul sito), Eco-gestione (energia, acqua, materiali), Comfort (termico, visivo, acustico), e Salute (qualità dell'aria e dell'acqua).

Le linee guida in questo caso rappresentano un ottimo strumento per individuare indirizzi e procedure per la messa in opera degli obiettivi-chiave. Il lavoro è stato sviluppato a partire dall'individuazione di uno schema Obiettivi-Requisiti che raggruppa questi ultimi a seconda delle esigenze da soddisfare e secondo gli obiettivi richiesti. I requisiti sono raggruppati per aree e fanno riferimento al consumo di risorse, ai carichi ambientali, alla qualità dell'ambiente interno ed esterno, alla qualità del servizio.

A questa tabella ha fatto seguito l'elaborazione di schede prestazionali per la definizione degli indicatori, che in modo particolare riguardano i consumi energetici (contenimento dei consumi e risparmio delle risorse, sfruttamento delle energie rinnovabili e misure di tipo captativo e conservativo), il comfort visivo (utilizzo della luce naturale), il risparmio della risorsa idrica (considerando anche il recupero delle acque meteoriche), oltre che le caratteristiche dei materiali da utilizzare.

Ciascuna scheda riferita al requisito prestazionale individuato (caratterizzato da un codice di riferimento riscontrabile anche nella tabella Obiettivi-Requisiti), oltre ad illustrarne gli obiettivi, indica quale è o quali sono gli indicatori e le unità di misura

che li contraddistinguono, i parametri utili per la loro verifica, unitamente alle prestazioni che esso deve assolvere.

La seconda parte della scheda invece illustra il metodo/i e gli eventuali strumenti di verifica del requisito unitamente ai riferimenti tecnici-normativi che lo regolano, indicando a margine una serie di casi studio (nazionali ed internazionali) come citazione.

Un ruolo importante è stato dedicato alle strategie di riferimento che vengono individuate per ogni requisito; alla fine di ogni scheda infatti sono state elencate una serie di procedure operative di intervento, con lo scopo di fornire le strategie di progetto per il soddisfacimento del requisito.

Al termine delle schede, oltre ad una attenta bibliografia di riferimento, si è reso necessario elencare le fonti utilizzate per la costruzione dei valori limite degli indicatori per la valutazione dei requisiti determinati mediante il loro codice di riferimento.

Schema obiettivi-requisiti

REQUISITO	CODICE	OBIETTIVI	INDICATORI PRESTAZIONALI
Controllo Energia primaria per la climatizzazione invernale	CR.E.1	Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile per l'esercizio (climatizzazione invernale) dell'edificio.	<ul style="list-style-type: none"> - Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (E_{Pi}) migliore del 30% rispetto ai limiti di legge. - Rispetto dei valori di trasmittanza imposti per il 2010 dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311
Controllo del regime termico estivo	CR.E.2	<ul style="list-style-type: none"> - Ridurre l'apporto energetico della radiazione solare estiva. - Evitare condizioni di surriscaldamento degli ambienti interni. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il coefficiente di trasmissione solare medio delle chiusure trasparenti orientate nei quadranti SE e SO, deve avere valori inferiori a: <ul style="list-style-type: none"> - edifici residenziali <ul style="list-style-type: none"> • 0,7 per l'elemento vetrato; • 0,6 per l'intera chiusura (inclusi schermi). - edifici non residenziali <ul style="list-style-type: none"> • 0,6 per l'elemento vetrato; • 0,5 per l'intera chiusura. - Il coefficiente di sfasamento medio ponderale (parametro caratteristico dell'inerzia termica) delle chiusure opache deve essere > 10 ore.
Produzione di acqua calda sanitaria (ACS) da fonti rinnovabili	CR.E.3	Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria.	La percentuale della produzione di ACS proveniente da fonti rinnovabili è ≥ 60%
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaici)	CR.E.4	Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di energia elettrica per usi non produttivi.	La percentuale della produzione di energia elettrica (per usi non produttivi) proveniente da impianti fotovoltaici deve essere ≥ 20%.
Uso di Materiali eco-compatibili	CR.M.1	- Ridurre il consumo di materie prime e di energia inglobata	Quantità di materiali da fonti rinnovabili, riciclati, riusati superiore al 10% del totale dei

REQUISITO	CODICE	OBIETTIVI	INDICATORI PRESTAZIONALI
		<ul style="list-style-type: none"> - Valorizzare i processi di riciclaggio dei materiali - Valorizzare l'utilizzo di prodotti biologici ottenuti da fonti sostenibili. - Valorizzare i processi di riutilizzo degli elementi smontati provenienti da fabbricati demoliti 	materiali da costruzione.
Stoccaggio di acqua piovana per irrigazione	CR.A.1	Razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo delle acque meteoriche.	<ul style="list-style-type: none"> - Volume minimo dei serbatoi per l'utilizzo dell'acqua piovana a fini irrigui pari a 0,012 m³/m² (12 l/m²) di superficie a verde. -
Riduzione dell'Inquinamento luminoso	CA.I.1	<ul style="list-style-type: none"> - Ridurre l'inquinamento luminoso ed ottico. - Contenere i consumi energetici degli impianti di illuminazione esterna non disperdendo inutilmente energia luminosa verso la volta celeste. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensità luminosa ($I = \delta\Phi/\delta\omega$) a 60° e oltre pari a 0 cd rivolti dall'alto verso il basso (curva fotometrica entro un ipotetico cono di 120°). - Luminanza massima di 1 cd/m² con spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30 per cento entro le ore ventiquattro.
Riduzione delle Isole di calore (pavimentazioni)	CA.I.2	Diminuire il surriscaldamento provocato dall'isola di calore.	La percentuale della somma di area verde più area pavimentata (con una superficie avente un coefficiente di riflessione di almeno il 30%) calcolata sulla superficie fondiaria sottratta dall'impronta dell'edificio è almeno l'80%.
Riduzione delle Isole di calore (coperture)	CA.I.3	Diminuire il surriscaldamento provocato dall'isola di calore.	La percentuale di tetti verdi o di tetti avente un coefficiente di riflessione pari o superiore al 50 è di almeno il 60%.
Permeabilità dei suoli	CA.I.4	Ridurre al massimo le superfici impermeabili compatibilmente con gli usi previsti per l'attività dell'impresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Percentuale di L'area a verde deve essere almeno il 20% della superficie fondiaria detratta dall'impronta del fabbricato. - Percentuale di pavimentazioni permeabili con coefficiente di deflusso inferiore al 40% (permeabilità=60%) per almeno il 70% della superficie fondiaria detratta dall'impronta del fabbricato.
Controllo della Ventilazione meccanica	QA.V.1	Garantire un adeguato livello di ricambio dell'aria.	<ul style="list-style-type: none"> - Rispetto dei ricambi d'aria pura previsti dalla UNI 8852. - Progettare il recupero di calore come previsto dalla UNI 8852.
Qualità dell'Ambiente acustico	QA.A.1	Riduzione negli ambienti interni adibiti ad uffici della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno e dagli ambienti adiacenti.	<ul style="list-style-type: none"> - Valore di L'isolamento acustico di facciata normalizzato deve essere maggiore di 42 dB. - Valore di potere fonoisolante apparente delle partizioni interne orizzontali e verticali verso l'area produttiva deve essere maggiore di 50 dB.
Comfort termo-igrometrico	QA.T.1	Garantire un adeguato livello termoigrometrico degli ambienti interni.	- valori di temperatura invernale e di velocità dell'aria previsti dalla UNI 8852; mantenimento del comfort termico nel periodo estivo.
Uso dell'Illuminazione naturale	QA.L.1	Ridurre i consumi dell'illuminazione artificiale utilizzando il più possibile la luce naturale.	- Valore di FLDm dev'essere almeno del 3% nei punti fissi di lavoro, e rimanere costante in un area circolare di 6 m ² per ogni postazione.
(Livelli di illuminamento e) qualità della luce	QA.I.2	Garantire un ambiente visivo adeguato ai compiti che si svolgono negli ambienti.	Rispetto dei requisiti contenuti nella norma UNI EN 14264-1:2004 in merito a: <ul style="list-style-type: none"> - distribuzione delle luminanze - illuminamento - abbagliamento - aspetti del colore.
Qualità gestionale del sistema edificio-Impianti Funzionamento parziale dei	QS.S.1	Evitare sprechi di energia prevedendo una gestione parzializzata dei sistemi tecnici.	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilità di regolazione del regime di funzionamento dei sistemi tecnici per la climatizzazione. - Possibile parzializzazione dei sistemi di illuminazione artificiale.

REQUISITO	CODICE	OBIETTIVI	INDICATORI PRESTAZIONALI
sistemi tecnici			
Mantenimento delle performance dell'involucro	QS.M.1	<ul style="list-style-type: none"> - Assicurare la buona pratica costruttiva. - Minimizzare il deterioramento dei materiali e dei componenti dell'involucro edilizio utilizzando appositi dispositivi e materiali appropriati alla situazione climatica della zona in cui saranno posti in opera. - Ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio diminuendo le dispersioni termiche attraverso l'involucro. 	- Valore di umidità di saturazione nell'involucro edilizio è inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788 al fine di evitare formazioni di muffe e condensazione superficiale. Nessuna condensazione interstiziale è prevista in nessun mese né è presente risalita di umidità.
Sviluppo dei piani di manutenzione	QS.M.2	<ul style="list-style-type: none"> - Avere a disposizione la documentazione necessaria per ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici. - Informare gli utenti sull'uso più appropriato dell'edificio ed in particolare degli impianti tecnici. - Garantire la buona prestazione dei componenti e dei materiali. - Massimizzare le prestazioni ambientali dell'edificio stesso. - Ottenere forti risparmi eliminando sprechi e diminuendo la necessità di ricorrere ad interventi di manutenzione. 	Ottimizzare gli interventi di manutenzione dell'edificio.
Monitoraggio della performance	QS.M.3	<ul style="list-style-type: none"> - Avere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio. - Pianificazione di efficienti piani strategici di gestione dei consumi e di interventi migliorativi (in quanto è possibile verificare regolarmente la presenza di situazioni critiche e quindi di determinare azioni di risanamento e di intervento). 	E' prevista la registrazione dei consumi di acqua ed energia. Vengono effettuati dei test di qualità dell'aria corredati da un report tecnico.

Controllo dell'energia primaria per la climatizzazione invernale		CR.E.1
<p>OBIETTIVO Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile per l'esercizio (climatizzazione invernale) dell'edificio e sfruttamento degli apporti solari passivi.</p>		
PRESTAZIONI		INDICATORI
<ul style="list-style-type: none"> - Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (E_{Pi}) migliore del 30% rispetto ai limiti di legge imposti dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311. - Rispetto dei valori di trasmittanza imposti per il 2010 dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311. 		<ul style="list-style-type: none"> - fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale - trasmittanza termica dell'involucro <p>Unità di misura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - % di riduzione dei kWh/m³ anno - Trasmittanza termica [W/m²K]
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<p>Per verificare il raggiungimento della prestazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il fabbisogno di energia primaria necessaria per la climatizzazione invernale e verificare che sia ≤ del 70% dei limiti imposti da legge. $E_{Pi\ edificio} \leq (E_{Pi\ imposto\ da\ legge} * 0,7)$ - Rispetto dei valori limite della trasmittanza termica U imposti per il 2010 (Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia", Allegato C - Requisiti energetici degli edifici). 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	<p>Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"</p> <p>Legge 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"</p>
	NORME TECNICHE	<p>UNI EN ISO 13790: 2005 "Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento"</p> <p>UNI EN ISO 6946:1999 "Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - metodo di calcolo"</p> <p>UNI 10349:1994 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici"</p>

STRATEGIE

- Favorire lo sfruttamento della radiazione solare ottimizzando l'orientamento dell'edificio che dovrà svilupparsi lungo l'asse Est - Ovest (facciata principale a Sud), privilegiando la collocazione delle superfici vetrate verso Sud
- Prevedere un elevato isolamento termico nell'involucro, attraverso l'impiego di:
 - Isolanti sfusi
 - Inerti minerali sfusi
 - Sughero, cellulosa e isolanti sfusi a base vegetale
 - Isolanti sfusi a base polimerica
 - Intonaci, malte e premiscelati isolanti
 - Intonaci e malte termoisolanti
 - Intonaci per la correzione acustica
 - Premiscelati per massetti termoisolanti
 - Pannelli e feltri termoisolanti
 - Pannelli e lastre termoisolanti polimeriche
 - Pannelli e lastre termoisolanti in fibre minerali
 - Pannelli e lastre termoisolanti in legno e sughero
 - Sistemi per isolamento a cappotto
 - Feltri termoisolanti in fibre minerali
 - Feltri termoisolanti in legno e sughero
 - Feltri termoisolanti in materiali sintetici
 - Pannelli e feltri isolanti naturali per la bioedilizia
 - Materiali e sistemi di isolamento per impianti
 - Sistemi isolanti per applicazioni speciali
 - Blocchi da muratura termoisolanti
 - Blocchi termici in laterizio
 - Blocchi termici in cls
 - Accessori e prodotti complementari per l'isolamento
 - Barriere al vapore
 - Teli traspiranti e protettivi
 - Reti e armature per isolamento
 - Fissaggi speciali per isolanti
 - Guarnizioni e giunti per prodotti isolanti
 - Vetrate isolanti, vetri basso emissivi
- Utilizzare generatori di calore ad alta efficienza
 - o Caldaie in acciaio per produzione di acqua calda con inversione di fiamma e focolare pressurizzato a due o tre giri di fumo.
 - o Caldaie in acciaio a condensazione con recupero di calore.
- Utilizzare sistemi solari passivi in modo da poter captare, accumulare e trasferire energia termica finalizzata a riscaldare gli ambienti interni.

I sistemi solari passivi sono composti da elementi tecnici dell'involucro edilizio in grado di fornire apporti termici "gratuiti" aggiuntivi tramite il trasferimento, all'interno degli edifici di calore generato per effetto serra. Questo apporto di calore avviene sia per irraggiamento diretto tramite vetrate che per conduzione tramite le pareti (nel caso siano presenti aperture di ventilazione anche per convezione). In base alla tipologia prevalente di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria si differenziano sistemi ad intervento diretto, indiretto ed isolato.

I principali tipi di sistemi solari passivi sono:

 - **Serra solare** - ha funzione di cuscinetto termico, e sfrutta la radiazione diffusa; con un sistema di ventilazione naturale può convogliare all'interno l'aria calda ed asportare l'aria fredda. Questa soluzione può però comportare problemi di surriscaldamento nel periodo estivo
 - **Parete ad accumulo convettivo (muro di Trombe)** - il muro di Trombe originale è costituito da un muro massiccio il cui lato esterno è stato annerito e protetto da una lastra a doppio vetro, separata dal muro dalla camera d'aria; di recente entrata nell'uso una versione modificata, che prevede l'inserimento di un isolamento termico trasparente direttamente a contatto del muro (è necessario prevedere un avvolgibile parasole per limitare gli apporti solari estivi)
 - **Parete ad accumulatori latenti** - si utilizzano materiali a cambio di fase (il più diffuso è la paraffina), che permettono performance simili a quelle degli accumulatori sensibili (ovvero le masse inerti come il muro di Trombe) riducendo di molto lo spessore della parete
 - **Sistemi a guadagno diretto**
 - **Collettori solari** per il riscaldamento dell'aria di ventilazione o di condizionamento. Utilizzano rivestimenti metallici che vengono applicati sulle murature perimetrali maggiormente esposte all'azione dei raggi solari e che sono così in grado di riscaldare l'aria esterna da immettere nel fabbricato.

Per verificare l'efficienza di eventuali sistemi passivi inseriti nel progetto:

- Verifica dell'area complessiva delle superfici trasparenti soleggiate alle ore 12 del 21/12 tramite:
 - o la proiezione sull'involucro della costruzione delle ombre generate da ostruzioni artificiali (es. edifici adiacenti) o naturali (es. colline, montagne);
 - o l'impiego delle maschere di ombreggiamento.
- Calcolo del rapporto tra l'area delle superfici vetrate soleggiate e l'area complessiva delle superfici vetrate dell'edificio. È considerata buona pratica ambientale quando al 21 dicembre alle ore 12 questo rapporto è compreso tra il 30% e i 50%.
- Il rapporto tra l'area del collettore solare e quella del pavimento del locale da servire deve essere:
 - o serre solari: rapporto tra l'area vetrata della serra esposta a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0.1 a 0.5;
 - o muro trombe: rapporto tra l'area del muro di accumulo esposto a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0.33 a 0.75;
 - o guadagno diretto: rapporto tra la superficie vetrata esposta a sud e l'area di pavimento del locale da riscaldare = da 0.29 a 0.30.
 - o Per alcune tipologie si può inserire un secondo rapporto da rispettare. Ad esempio:
 - serre: rapporto tra l'area di pavimento della serra e l'area vetrata della serra esposta a sud = da 0.6 a 1.6.

È molto importante tenere in conto i possibili effetti di surriscaldamento che possono determinarsi nelle stagioni intermedie e durante l'estate. Per ovviare a tale inconveniente risulta necessario predisporre sistemi di schermatura esterni.

- Nelle aree a uso ufficio, privilegiare sistemi di riscaldamento radiante a bassa temperatura come:
 - o sistemi per pannelli radianti a pavimento
 - o sistemi di riscaldamento a battiscopa
 - o sistemi per pannelli radianti a parete

- Prevedere il recupero di calore uscita.

Valori limite della dal 1° gennaio 2010 e requisito. (Tabella 3.1 - 2006, n. 311)

Zona climatica	U (W/m ² K)		
	coperture	pavimenti	chiusure trasparenti
A	0,38	0,65	4,6
B	0,38	0,49	3,0
C	0,38	0,42	2,6
D	0,32	0,36	2,4
E	0,30	0,33	2,2
F	0,29	0,32	2,1

dall'aria di ventilazione in

trasmissione termica U in vigore richiesti per il soddisfacimento del Decreto Legislativo 29 dicembre

CASI STUDIO

- 1 - Fabbrica di stampi per iniezione Niigon
- 2 - Mountain Equipment Co-Op, Ottawa
- 4 - Nuova officina meccanica Ferrari
- 5 - Stabilimento Mannus
- 6 - Stabilimento Solvis
- 7 - Stabilimento Solarfabrik
- 8 - Ecofabbrica a Quero
- 9 - Steelcase Wood Furniture Manufacturing Plant, Caledonia (MI)
- 10 - Hayward Building Systems Plant

Controllo del regime termico estivo		CR.E.2
OBIETTIVO - Ridurre l'apporto energetico della radiazione solare estiva. - Evitare condizioni di surriscaldamento degli ambienti interni.		
PRESTAZIONI		INDICATORI
- Il coefficiente di trasmissione solare medio delle chiusure trasparenti orientate nei quadranti SE e SO, deve avere valori inferiori a: <ul style="list-style-type: none"> - edifici residenziali <ul style="list-style-type: none"> • 0,7 per l'elemento vetrato; • 0,6 per l'intera chiusura (inclusi schermi). - edifici non residenziali <ul style="list-style-type: none"> • 0,6 per l'elemento vetrato; • 0,5 per l'intera chiusura. - Il coefficiente di sfasamento medio ponderale (parametro caratteristico dell'inerzia termica) delle chiusure opache deve essere > 10 ore.		- Coefficiente di trasmissione solare, - Coefficiente di sfasamento (come definito dalla UNI 10375). Unità di misura: %h
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Per verificare il raggiungimento della prestazione: - Calcolare il coefficiente di trasmissione solare (rapporto tra flusso di calore, da radiazione solare, entrante attraverso una determinata chiusura esterna trasparente, e flusso di calore entrante attraverso una chiusura esterna trasparente di riferimento). - Calcolare il coefficiente di sfasamento come indicato da UNI 10375.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	UNI 10349:1994 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. ISO DIS 13786:2005 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

STRATEGIE

- Progettare le chiusure trasparenti in modo da controllare i flussi di radiazione solare che attraversano le chiusure stesse, compatibilmente con i requisiti d'illuminazione naturale.
- Utilizzare la massa edilizia come volano termico per evitare condizioni di surriscaldamento all'interno dell'edificio.

Controllo degli apporti termici solari delle chiusure trasparenti

Il controllo degli apporti termici solari delle chiusure trasparenti si attua attraverso scelte progettuali appropriate in merito a: - orientamento;

- inclinazione ed area della superficie finestrata;
- proprietà termofisiche e ottico-solari dei materiali trasparenti impiegati;
- schermi.

L'orientamento migliore è:

- Sud, per ambienti in cui la modalità di controllo solare è temporanea (ovvero, quando un certo apporto termico solare è desiderabile in alcuni periodi dell'anno);
- Nord, per ambienti in cui l'apporto di radiazione solare è sempre indesiderabile.
- Est e Ovest per ampie superfici finestrate.

L'area della chiusura esterna trasparente dipende dal bilanciamento tra le esigenze di illuminazione naturale, e quelle di riduzione del fabbisogno energetico annuale complessivo per riscaldamento, raffrescamento e illuminazione. Determinata la superficie minima in funzione delle esigenze d'illuminazione naturale. L'area della chiusura (componente trasparente) ha un valore ottimale, oltre il quale ogni ulteriore incremento di superficie produrrebbe un aumento del fabbisogno termico, sia estivo, sia invernale, senza produrre benefici nella riduzione del consumo energetico prevedibile per l'illuminazione. Tale valore ottimale dipende dall'orientamento, come evidenziato da esempi elaborati con il metodo di calcolo LT (Lighting Thermal).

L'inclinazione della chiusura trasparente è un altro fattore che influenza l'efficacia nel controllo degli apporti termici solari: l'inclinazione verso il cielo (fino all'orizzontale) aumenta la radiazione solare incidente nel periodo estivo, per cui non è consigliata; da preferirsi il piano verticale o, ancora più efficace, quello inclinato verso terra.

I lucernari, utili quando sia necessario far penetrare la luce naturale in edifici a dimensione elevata lungo l'asse N-S, rappresentano un elemento vulnerabile dal punto di vista del controllo solare estivo e devono essere opportunamente schermati. I clerestories - ovvero le finestrate su piano verticale di tetti a shed o similari - orientati a Nord o a Sud, rappresentano un'alternativa meno sensibile del lucernario all'incremento termico solare estivo.

Controllo dell'inerzia termica

L'inerzia termica è una proprietà termofisica degli elementi tecnici che compongono un edificio, legata all'accumulo del calore e al tempo di rilascio dello stesso nell'ambiente interno. Maggiore è l'inerzia termica, minore sarà la velocità con cui la temperatura interna dell'aria sale, o scende, in risposta ad un incremento, o decremento, della temperatura esterna. Il controllo dell'inerzia termica è una strategia utilizzabile per la riduzione dei consumi energetici per raffrescamento, particolarmente negli edifici non residenziali, poiché determina un accumulo del calore, sia solare, sia endogeno, con conseguente attenuazione degli incrementi di temperatura interni durante il giorno.

In relazione alla destinazione d'uso degli edifici, si possono individuare strategie differenziate per il controllo dell'inerzia termica: negli edifici non residenziali (uffici, terziario), prevalgono le prestazioni delle strutture portanti orizzontali - e, in generale, delle partizioni e finiture interne - e degli apporti termici endogeni.

Scelta del tipo di vetro

- *Vetri colorati (assorbenti)* - i tipi convenzionali di vetro colorato possono rappresentare un problema, in relazione al loro elevato coefficiente di assorbimento della radiazione solare incidente (35÷75 %), che produce temperature elevate del vetro e, quindi, alta emissività (onde lunghe).
- *Vetri colorati (riflettenti)* - il tipo di vetro colorato con superficie esterna riflettente a specchio riduce di molto la radiazione in ingresso (soprattutto quella luminosa) e non è, quindi, consigliabile per ambienti che richiedano elevata illuminazione o apporti solari invernali; tale tipo di vetro, inoltre, produce un impatto ambientale negativo verso l'esterno, per effetto di possibili fenomeni di abbagliamento.
- *Vetri con pellicole a bassa emissività* - sono i più efficaci nel ridurre la trasmissione solare termica, a parità di quella luminosa.
- *Componenti vetrati multistrato* - tra le configurazioni a doppio strato più efficaci vi è quella con vetro assorbente all'esterno, camera d'aria ventilata e pellicola a bassa emissività sul lato esterno del vetro interno.
- *Materiale translucido e isolante trasparente* - indicati quando la visibilità non è un requisito essenziale, come nel caso dei lucernari; i materiali isolanti trasparenti (TIM) hanno il più basso coefficiente di dispersione termica di tutti i componenti di chiusura trasparente e sono quindi particolarmente adatti laddove il carico termico annuale prevalente è di riscaldamento (edifici residenziali, zone montane).
- *Materiali trasparenti a trasmissione variabile* - sono materiali di tipo elettrocromico, fotocromico o termocromico; il più promettente è quello elettrocromico, le cui prestazioni possono variare: dal 10 al 50% e dal 20 al 70% della trasmissione incidente, rispettivamente, luminosa e totale; dal 10-20% al 70% della trasmissione di radiazione nel range dell'infrarosso vicino (quella maggiormente incidente sul coefficiente di trasmissione solare).

Sistemi schermanti

Le schermature si distinguono per:

- geometria (orizzontali e verticali);
- posizione (esterne e interne);
- gestione (fisse e operabili).

- *Le schermature orizzontali* (a soletta o a doghe) sono efficaci se di dimensioni opportune e collocate sulla facciata Sud dell'edificio caso in cui impediscono la penetrazione della radiazione diretta nelle ore centrali delle giornate estive, consentendo l'apporto solare invernale.
- *Le schermature verticali* (a parete o a doghe) sono efficaci con ogni orientamento quando la direzione dei raggi solari non è contenuta in un piano parallelo a quello dello schermo (singola dogha di un brise soleil o parete laterale alla finestra) e forma con esso un angolo di incidenza sufficientemente ampio da impedire la penetrazione dei raggi stessi. Le schermature esterne sono molto più efficaci di quelle interne come strumento di controllo solare, in quanto respingono la radiazione solare prima che raggiunga la superficie del vetro, evitando che questo si riscaldi e si inneschi un micro effetto serra tra superficie dello schermo e vetro (come può accadere se lo schermo è interno). Il re-irraggiamento nel campo dell'infrarosso, inoltre, prodotto dalla superficie dello schermo, quando riscaldata dai raggi solari (riducibile, ma mai annullabile, utilizzando superfici a bassa emissività), viene disperso se la posizione dello schermo è esterna, mentre contribuisce ad incrementare la temperatura dell'ambiente in cui è collocata la finestra, se lo schermo è posto all'interno.

Stratigrafia e materiali delle chiusure opache (edifici residenziali)

Uno dei parametri caratteristici dell'inerzia termica di elementi tecnici opachi è il *coefficiente di sfasamento* (misurato in ore), rappresentativo del ritardo con cui l'elemento stesso rilascia, verso l'ambiente interno, il calore accumulato, sia da apporto solare, sia da fonti interne. Il *coefficiente di sfasamento* di pareti composte da materiale omogeneo è direttamente proporzionale al quadrato del loro spessore e inversamente proporzionale ad un parametro caratteristico del materiale, detto *diffusività termica* ($a = \lambda / \rho c$, m^2/s) - il rapporto tra conduttività (λ , $W/m^{\circ}K$) e capacità termica volumica (ρc , $J/m^3 \text{ }^{\circ}K$) - e indicante la rapidità con cui il calore si diffonde in profondità nel materiale. I materiali in legno sono quelli a più bassa diffusività, mentre questa cresce con la densità, nel calcestruzzo. Ad eccezione dei valori estremi, rappresentati dalla pietra (verso l'alto) e dal legno (verso il basso), la diffusività termica dei materiali non varia di molto, attestandosi attorno al valore medio di $0,5 \text{ mm}^2/s$. I materiali isolanti hanno la densità più bassa di tutti gli altri materiali, ma piuttosto elevata diffusività.

Un secondo parametro, per la valutazione dell'inerzia termica, è il *fattore di attenuazione armonica* (detto anche *coefficiente di attenuazione o fattore di decremento*), vale a dire, il rapporto - caratteristico di una certa massa edilizia - tra l'ampiezza dell'oscillazione termica della temperatura media dell'aria interna e quella della temperatura media dell'aria esterna, con ciclo dominante di 24 ore; tale fattore varia da 0 (attenuazione massima, inerzia infinita) a 1 (attenuazione minima, inerzia nulla) ed è inversamente proporzionale al ritardo termico con cui la massa rilascia, all'interno dell'edificio, il calore accumulato.

L'attenuazione e l'inerzia termica di una chiusura opaca dipendono dallo spessore, sia della massa muraria, sia dello strato isolante, nonché dalla collocazione di quest'ultimo. La collocazione dello strato isolante sulla superficie interna di una parete non procura alcuna evidente attenuazione della variazione di temperatura esterna, mentre livelli elevati di attenuazione e di inerzia termica sono ottenibili sia utilizzando pareti spesse non isolate, sia aggiungendo uno strato isolante sulla superficie esterna di una parete più sottile. L'effetto di attenuazione, ad esempio, di una parete in cls di 40 cm di spessore è pressoché equivalente a quello di una parete di 20 cm, con isolamento esterno in lana di roccia spesso 1 cm, o a quello di una parete di 10 cm, con isolamento esterno di 3 cm.

Stratigrafia e materiali negli spazi interni (edifici non residenziali)

Nel caso di pareti isolate all'esterno (com'è opportuno prevedere negli edifici non residenziali, ad elevato carico termico interno), la capacità effettiva di accumulo della parete è rappresentata dalla *capacità termica aerea*, che coinvolge lo strato di muratura verso l'ambiente interno. Tale parametro, per pareti di materiale omogeneo, è proporzionale all'*effusività termica* ($b = \lambda \rho c$, $Ws/0,5/m^2 \text{ } K$), una proprietà dei materiali caratterizzante la facilità con cui il calore può essere assorbito dalla superficie dei materiali stessi; l'effusività termica cresce con la conduttività λ e con la capacità termica volumica ρc . L'effusività termica dei materiali da costruzione non metallici varia in un range molto più ampio (2 ordini di grandezza) che quello della diffusività ed è strettamente correlata alla densità del materiale. L'effusività è un parametro fondamentale per il comfort di un ambiente interno, in quanto determina la variazione della temperatura delle superfici esposte al flusso di calore. L'inerzia termica della massa muraria isolata esternamente - ovvero l'effusività dei materiali delle superfici internamente esposte - è determinante nell'incremento, nel tempo, della temperatura delle superfici stesse; questa è, infatti, per un dato apporto termico, inversamente proporzionale all'*effusività media della stanza*, definita come il rapporto tra la sommatoria dei prodotti di ogni superficie omogenea per il relativo valore di effusività, e la superficie totale esposta. La configurazione di materiali delle superfici esposte di una stanza può essere suddivisa nelle seguenti classi di effusività media bm [$Ws/0,5/m^2 \text{ } K$]: leggera ($bm \leq 325$); media ($325 < bm \leq 750$); pesante ($750 < bm \leq 1250$); molto pesante ($bm > 1250$).

89

CASI STUDIO

- 3 - Vineyard 29, St. Helena
- 4 - Nuova officina meccanica Ferrari
- 5 - Stabilimento Mannus
- 7 - Stabilimento Solarfabrik

Produzione di acqua calda sanitaria (ACS) da fonti rinnovabili		CR.E.3
OBIETTIVO Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria.		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
La percentuale della produzione di ACS proveniente da fonti rinnovabili è $\geq 60\%$.	quantità di energia rinnovabile prodotta nel sito.	
	Unità di misura: % dei consumi di ACS annui proveniente da fonti rinnovabili.	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Per verificare il raggiungimento della prestazione: - Calcolare il fabbisogno energetico per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria e verificare che almeno il 60% provenga da collettori solari.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" Legge 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
	NORME TECNICHE	prEN 15316-4-3:2006 - "Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-3: Space heating generation systems, thermal solar systems"

STRATEGIE

L'utilizzo ottimale dei collettori solari per la produzione d'acqua calda sanitaria si ottiene orientando i pannelli verso Sud; è possibile garantire un rendimento accettabile entro deviazioni massime di 30° da quest'asse. L'inclinazione sull'orizzontale dipende dall'altezza solare e quindi dall'angolo di incidenza dei raggi sul piano dei pannelli; si può garantire la quasi-perpendicolarità dei raggi incidenti nella mezza stagione e in inverno (ovvero quando c'è maggior richiesta di acqua calda sanitaria) disponendo collettori con un'inclinazione tra i 45° e 65°. Il valore ottimale è fornito dalle carte del sole.

Le due principali tipologie di collettori solari sono a piastra e a tubi sottovuoto. I collettori a piastra sono composti da una cassa termicamente isolata coperta da un vetro, al cui interno si trova l'assorbitore, ovvero una lastra metallica scura che contiene i tubi in cui scorre il liquido termovettore; la sostituzione del vetro con un isolamento termico trasparente aumenta il rendimento, specialmente se il collettore è sottovuoto: si riducono così le perdite di calore per riflessione e si minimizzano quelle per convezione. I collettori a tubi sottovuoto sono composti da una serie di tubi nei quali si trova l'assorbitore in cui circola il fluido termovettore; i tubi sottovuoto minimizzano le perdite per convezione e conduzione, garantendo rendimento superiore ai collettori a piastra. sul mercato sono disponibili anche dei collettori non vetrati, decisamente economici, ma che garantiscono buone prestazioni solo in estate.

I dispositivi per la captazione del calore devono essere bene integrati nel progetto architettonico e, se posti in posizione isolata rispetto all'edificio, devono avere un valore architettonico proprio.

Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaico)		CR.E.4
OBIETTIVO Riduzione del consumo di energia primaria non rinnovabile per la produzione di energia elettrica per usi non produttivi.		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
La percentuale della produzione di energia elettrica (per usi non produttivi) proveniente da impianti fotovoltaici deve essere $\geq 20\%$.	quantità di energia rinnovabile prodotta nel sito.	
	Unità di misura: % dei consumi elettrici (zone non produttive) annui proveniente da fonti rinnovabili.	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Per verificare il raggiungimento della prestazione: Calcolare il fabbisogno di energia elettrica per usi non produttivi e verificare che almeno il 20% provenga da impianti fotovoltaici.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" Legge 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
	NORME TECNICHE	

STRATEGIE

- L'utilizzo ottimale dei pannelli fotovoltaici si ottiene orientando i pannelli verso Sud; è possibile garantire un rendimento accettabile entro deviazioni massime di 15° da quest'asse. L'inclinazione sull'orizzontale dipende dall'altezza solare e quindi dall'angolo di incidenza dei raggi sul piano dei pannelli. Il valore ottimale è fornito dalle carte del sole.
I pannelli fotovoltaici devono essere installati in una posizione ben esposta alla radiazione solare e, possibilmente, essere integra con gli elementi architettonici dell'edificio.
 - o *Installazione su tetto inclinato.* I moduli sono montati sulla falda più soleggiata dell'edificio, la loro inclinazione ed il loro orientamento sono vincolati e la resa energetica può non essere ottimale.
 - o *Installazione su tetto piano.* In questo caso i moduli devono essere montati su strutture portanti che garantiscano la più corretta inclinazione ed il miglior orientamento possibile. I moduli vengono montati in file che devono essere distanziate tra loro per evitare effetti di ombreggiamento. La distanza tra una fila e l'altra può essere notevolmente ridotta se l'inclinazione dei moduli non è eccessiva.
 - o *Installazione in facciata.* Questa soluzione, rispetto alle altre, presenta degli inconvenienti tra cui la maggiore possibilità di ombreggiamenti da parte di altri edifici e la penalizzazione a volte eccessiva nel caso di orientamenti non ottimali (variabile dal 20 al 30 % rispetto al piano orizzontale).

- Un impianto fotovoltaico è costituito una serie di moduli fotovoltaici con superficie unitaria compresa tra 0,5 e 1 m² dato rilevabile direttamente dal catalogo del produttore che fornisce anche tutte le specifiche tecniche.
Un dato caratteristico di un impianto fotovoltaico è la *potenza nominale o potenza di picco*, definita come la potenza che il sistema fotovoltaico è in grado di erogare quando opera in condizioni fissate da norme internazionali (condizioni standard):
flusso solare: 1000 W/m²;
temperatura delle celle: 25 °C.

Il valore della *potenza di picco* è però solo un parametro di riferimento. Il suo calcolo può essere eseguito moltiplicando il valore della potenza di picco di ciascun modulo (valore fornito dai produttori) per il numero dei moduli installati.
Le condizioni standard sono infatti difficilmente riscontrabili durante il funzionamento reale: il valore del flusso solare di 1000 W/m², corrisponde al valore massimo di irraggiamento sulla superficie terrestre e si verifica quindi in condizioni particolari e per brevi periodi dell'anno, mentre il valore della temperatura delle celle di 25 °C viene sempre superato dal momento che i moduli esposti alla radiazione solare sono soggetti a rapido riscaldamento.

In condizioni reali un impianto fotovoltaico fornisce dunque una potenza elettrica inferiore rispetto alla potenza di picco: la potenza elettrica in uscita, infatti, decresce al diminuire dell'irraggiamento ed all'aumentare della temperatura (un modulo in esercizio può raggiungere temperature superiori a 70, 80 °C).

- Dati di progetto per la creazione di un impianto fotovoltaico:
 - o località nella quale è installato l'impianto;
 - o consumo annuo di energia elettrica (kWh);
 - o inclinazione della superficie captante (gradi);
 - o orientamento della superficie captante.
 - o coefficienti di rendimento

Per il calcolo di dimensionamento, eseguito su base annua, vengono utilizzati i valori di radiazione media annuale espressi in kWh/m². Se la superficie di captazione non è orizzontale è necessario moltiplicare il valore di radiazione per un coefficiente correttivo che tenga conto dell'inclinazione e dell'orientamento della superficie.

I coefficienti correttivi da applicare sono riportati nella tabella sottostante e tengono conto di inclinazioni da 20° a 90° (superfici verticali) e di orientamenti che vanno da 0 (corrispondente a SUD) a ± 90° (orientamento a EST o a OVEST).

(Il valore positivo dell'orientamento corrisponde ad una esposizione verso OVEST mentre quello negativo corrisponde ad una esposizione verso EST.)

Orientamento (gradi)	Inclinazione (gradi)				
	20	30	45	60	90
	Coefficienti correttivi				
0 (Sud)	1,11	1,13	1,11	1,03	0,75
± 15	1,10	1,12	1,11	1,03	0,76
± 30	1,09	1,11	1,10	1,03	0,78
± 45	1,07	1,09	1,08	1,02	0,79
± 60	1,05	1,06	1,04	0,99	0,78
± 90 (Est-Ovest)	0,99	0,97	0,94	0,88	0,70

In questo modo si calcola l'energia solare incidente utile, ottenuta appunto moltiplicando la radiazione solare sul piano orizzontale per il coefficiente correttivo.

L'energia solare incidente utile non viene però trasformata integralmente in energia elettrica utile, ma bisogna ancora considerare i vari rendimenti che ne riducono la potenzialità:

- il *rendimento delle celle fotovoltaiche* (dal 10 al 15% per le celle di silicio monocristallino e policristallino e dal 4 al 7% per le celle di silicio amorfo)
- il *rendimento di conversione* (cioè della restante parte del sistema) determinato dal rapporto tra l'energia elettrica disponibile in corrente alternata alle utenze e l'energia elettrica in corrente continua ai morsetti dei moduli fotovoltaici (dal 75 all'85%). Il rendimento di conversione dipende da molti fattori tra i quali: le perdite per effetto del surriscaldamento dei moduli fotovoltaici, le perdite dell'inverter, le perdite per imperfetto accoppiamento dei moduli e le perdite dovute alla resistenza elettrica nei cavi.

L'energia elettrica fornita per unità di superficie, espressa in kWh/m² anno, è data dal prodotto dell'energia solare incidente utile per i due rendimenti.

CASI STUDIO

- 1 - Fabbrica di stampi per iniezione Niigon
- 6 - Stabilimento Solvis
- 7 - Stabilimento Solarfabrik
- 10 - Hayward Building Systems Plant

Uso di materiali eco-compatibili		CR.M.1
OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none"> - Ridurre il consumo di materie prime e di energia inglobata - Valorizzare i processi di riciclaggio dei materiali - Valorizzare l'utilizzo di prodotti biologici ottenuti da fonti sostenibili - Valorizzare i processi di riutilizzo degli elementi smontati provenienti da fabbricati demoliti 		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
Quantità di materiali da fonti rinnovabili, riciclati, riusati superiore al 10% del totale dei materiali da costruzione.	percentuale dei materiali recuperati, riciclati o provenienti da fonti rinnovabili utilizzati nell'intervento.	
	Unità di misura: % in peso [kg/kg]	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<p>Per la verifica del raggiungimento della prestazione, seguire la seguente procedura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. compilare un inventario dei materiali da costruzione impiegati per la realizzazione di pareti esterne, copertura, solai, finestre, strutture e tramezzi interni calcolando il peso di ognuno di essi; 2. calcolare il peso complessivo dei materiali e componenti recuperati (riusati) utilizzati nell'edificio; 3. calcolare il peso complessivo dei materiali riciclati utilizzati nell'edificio; 4. calcolare il peso complessivo dei materiali provenienti da fonti rinnovabili; 5. calcolare la percentuale dei materiali e componenti di recupero (riusati) rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento $\% \text{materiali di recupero} = \frac{\text{peso dei materiali e componenti di recupero}}{\text{peso complessivo dell'edificio}} \times 100$		
<ol style="list-style-type: none"> 6. calcolare la percentuale dei materiali e componenti riciclati rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento $\% \text{materiali riciclati} = \frac{\text{peso dei materiali riciclati}}{\text{peso complessivo dell'edificio}} \times 100$		
<ol style="list-style-type: none"> 7. calcolare la percentuale dei materiali e componenti provenienti da fonte rinnovabile rispetto alla totalità dei materiali/componenti impiegati nell'intervento: $\% \text{materiali da fonte rinnovabile} = \frac{\text{peso dei materiali provenienti da fonte rinnovabile}}{\text{peso complessivo dell'edificio}} \times 100$		
<ol style="list-style-type: none"> 8. calcolare la somma delle percentuali ottenute ai punti 5, 6, 7; 9. verificare che tale somma sia $\geq 10\%$ del peso totale. 		
<p>Sono considerati idonei per la verifica di questo criterio tutti i materiali inseriti nel Prezziario della Regione Marche nella sezione delle opere bio-edili. Nel caso non sia ancora disponibile, si prenda come esempio l'elenco dei prodotti della sezione delle opere bio-edili del Prezziario della Regione Piemonte senza considerarne i prezzi.</p>		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	89/106/CEE - Direttiva del Consiglio del 21 Dicembre 1988 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione. Certificazione Ecolabel (per pitture e vernici, piastrelle)

STRATEGIE

Materiali recuperati (riusati): materiali di recupero provenienti da demolizioni selettive e da restauro di edifici esistenti, preferibilmente provenienti da località prossime al cantiere.

Prevedere l'utilizzo di materiali di recupero già in fase di progettazione specificando in modo chiaro tale approvvigionamento nel capitolato speciale di appalto. Questi materiali possono provenire anche da demolizioni selettive e restauro di edifici esistenti, preferibilmente provenienti da località prossime al cantiere.

In particolare si fa riferimento a:

- inerti da demolizione da impiegare per sottofondi, riempimenti, malte, calcestruzzi, murature a secco;
- infissi interni ed esterni;
- legno per strutture principali e secondarie;
- travi e putrelle in ferro, strutture metalliche per ringhiere, parapetti, cancellate, ecc.;
- mattoni e pietre di recupero per murature, strutture divisorie leggere, ecc.;
- elementi di copertura;
- impianti di riscaldamento;
- pavimentazioni (cotto, graniglia, legno, pietra);
- pietre da taglio (soglie, gradini, paramenti);
- anticapillare su terreni vegetali e tessuto geotessile;
- drenaggi o strati di massicciata con presenza di acqua;
- rilevati stradali ed industriali, stesure finali prima della pavimentazione stradale;
- rinfiacco di tubazioni di rete (fognature, acquedotti, gasdotti);
- terreno proveniente da sterro;
- inghiaatura di strade di campagna, realizzazione di strutture verticali in terra cruda.

Individuare nella planimetria del cantiere aree coperte dagli agenti atmosferici destinate allo stoccaggio dei materiali di recupero, senza che queste interferiscano negativamente con le normali attività.

Materiali riciclati: materiali provenienti da processi di riciclaggio. Le materie prime che possono essere riciclate sono: legno, vetro, carta e cartone, tessuti, pneumatici, alluminio, acciaio, alcune materie plastiche.

- Privilegiare materiali provenienti da processi di riciclaggio.
- Utilizzo di materiali naturali, privi di sostanze nocive o agenti inquinanti che comportino processi di trattamento scarsamente inquinanti e con basso consumo di energia.
- Redazione di una tabella di inventario contenente l'elenco di tutti i materiali utilizzati espressi in percentuale rispetto all'ammontare totale, sul quale è possibile calcolare le quote provenienti da processi di riciclaggio.

Materiali provenienti da fonti rinnovabili: prodotti biologici ottenuti da fonti sostenibili.

- Utilizzare prodotti biologici provenienti da fonti sostenibili certificate come il PEFC - Programme for Endorsement of Forest Certification (insieme ai suoi schemi nordamericani accreditati SFI - Sustainable Forestry Initiative e CSA - Canadian Standards Association) e FSC - Forest Stewardship Council.
- Utilizzare legni autoctoni (europei), evitando i legni tropicali.
- Se un componente è inaccessibile (soluzione da evitare) o di difficile sostituzione occorre considerare un tipo di legno più durevole o un trattamento superiore a quello previsto dalla classe di rischio individuata; è comunque importante in fase di progettazione considerare sempre gli aspetti di accessibilità, smontabilità ed indipendenza delle parti.
- Installazione e manutenzione adeguata, in modo tale che le condizioni di impiego non siano più severe di quelle adatte al prodotto.
- Protezione dei materiali dilavabili dagli agenti atmosferici.
- Se c'è rischio di umidificazione dei componenti posti in opera bisogna inserire, già in fase di progettazione, opportuni accorgimenti ed un'adeguata ventilazione che eviti accumulo e ristagno d'acqua.
- Proteggere i bordi dei componenti (applicazione di finiture a bassa permeabilità).
- Se i prodotti sono stati stoccati in ambiente umido e destinati ad essere installati in ambiente secco è necessario lasciarli asciugare prima di sigillarne i componenti.
- Scegliere i componenti adatti in base alla specificità degli ambienti di impiego e delle condizioni locali basandosi sulla classe di durabilità naturale e sulle classi di rischio come indicato dalla UNI ENV 1099 (punto 6) e dalla UNI EN 335.

96

CASI STUDIO

- 2 - Mountain Equipment Co-Op, Ottawa
- 5 - Stabilimento Mannus
- 8 - Ecofabbrica a Quero
- 9 - Steelcase Wood Furniture Manufacturing Plant, Caledonia (MI)
- 10 - Hayward Building Systems Plant
- 11 - General Motors Lansing Delta Township Assembly Plant
- 13 - Centromaderas Timber Processing Plant
- 15 - Bodegas y Bebidas

Stoccaggio di acqua piovana per irrigazione		CR.A.1
OBIETTIVO Razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo delle acque meteoriche.		
PRESTAZIONE		INDICATORI
Volume minimo dei serbatoi per l'utilizzo dell'acqua piovana a fini irrigui pari a 0,012 m ³ /m ² (12 l/m ²) di superficie a verde.		dimensione dei serbatoi. Unità di misura: m ³
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Verificare che: <ul style="list-style-type: none"> - i serbatoi di raccolta dell'acqua meteorica siano stati dimensionati secondo il seguente criterio: 0,012 m³/m² di superficie a verde; - siano stati previsti adeguati sistemi di raccolta e depurazione delle acque meteoriche. 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	<p>D.M. 12 giugno 2003 n. 185 "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26 comma 2 del D.Lgs 11 maggio 1999 n.152"</p> <p>D.Lgs 11 maggio 1999 n.152 (art. 39: <i>Acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne</i>) modificato dal D. Lgs. 258/2000 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128"</p> <p><u>Acque di prima pioggia:</u> Direttive Europee. 2000/60/CEE (direttiva quadro nel settore delle risorse idriche) 91/271/CEE (trattamento delle acque reflue urbane)</p>
	NORME TECNICHE	DIN 1989:2002 "Regenwassernutzungsanlagen" (Impianti di utilizzo delle acque meteoriche)

STRATEGIE

- Predisporre strumenti di captazione, filtro ed accumulo delle acque meteoriche, provenienti dalla copertura degli edifici e da spazi chiusi ed aperti in modo da consentirne l'impiego per l'irrigazione delle aree verdi.
- Nella creazione di un sistema di captazione delle acque meteoriche sarà necessaria la realizzazione di apposite cisterne di raccolta dell'acqua piovana, della relativa rete di distribuzione e dei conseguenti punti di presa per il successivo riutilizzo da ubicarsi al di sotto della rete stradale, dei parcheggi pubblici o delle aree verdi e comunque in siti orograficamente idonei.
- Predisporre sistemi di captazione e separazione delle acque di prima pioggia posti a monte delle cisterne di raccolta acqua. Tali sistemi possono essere, ad esempio, realizzati mediante elettrovalvole o pozzetti.

CASI STUDIO

- 1 - Fabbrica di stampi per iniezione Niigon
- 2 - Mountain Equipment Co-Op, Ottawa
- 8 - Ecofabbrica a Quero
- 9 - Steelcase Wood Furniture Manufacturing Plant, Caledonia (MI)
- 10 - Hayward Building Systems Plant
- 11 - General Motors Lansing Delta Township Assembly Plant
- 16 - Stabilimento Omes
- 17 - Ford Rouge Center
- 18 - Impianto di riciclaggio di Valdemingomez

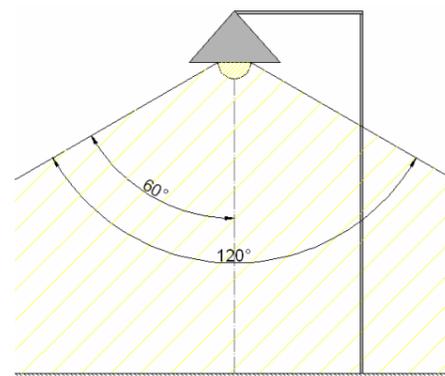
Riduzione dell'inquinamento luminoso		CA.I.1
OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none"> - Ridurre l'inquinamento luminoso ed ottico. - Contenere i consumi energetici degli impianti di illuminazione esterna non disperdendo inutilmente energia luminosa verso la volta celeste. 		
PRESTAZIONE	INDICATORI	
<ul style="list-style-type: none"> - Intensità luminosa ($I=\delta\Phi/\delta_w$) a 60° e oltre pari a 0 cd rivolti dall'alto verso il basso (curva fotometrica entro un ipotetico cono di 120°). - Luminanza massima di 1 cd/m² con spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30 per cento entro le ore ventiquattro. 	<ul style="list-style-type: none"> - intensità luminosa - luminanza massima 	
	Unità di misura: <ul style="list-style-type: none"> - cd (intensità luminosa) - cd/m² (luminanza massima) 	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<p>Possono essere utilizzati quali strumenti di verifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - planimetrie con individuazione dei corpi illuminanti esterni, i disegni relativi alle caratteristiche dei corpi illuminanti, all'orientamento dei fasci luminosi ed alle caratteristiche degli oggetti illuminati; - relazione descrittiva delle modalità di funzionamento dell'impianto di illuminazione artificiale esterna con dati relativi agli apparecchi illuminanti ed alle superfici illuminate, allegando anche una descrizione dei metodi utilizzati per ridurre i consumi energetici. <p>Per gli impianti di illuminazione esterna di strade a traffico veicolare o pedonale, parcheggi, svincoli stradali o ferroviari, porti, impianti sportivi e grandi aree di ogni tipo ed illuminazione di facciata degli edifici verificare che i sistemi luminosi abbiano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - intensità luminosa ($I=\delta\Phi/\delta_w$) a 60° e oltre pari a 0 cd rivolti dall'alto verso il basso (lampade con curva fotometrica che non esca da un ipotetico cono di 120°) - luminanza massima di 1 cd/m² con spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30 per cento entro le ore ventiquattro. <p>Le insegne pubblicitarie dovranno essere dotate di sistema di spegnimento entro le ore 24, mentre per gli esercizi commerciali lo spegnimento dovrà essere garantito all'orario di chiusura. In caso di insegne non dotate di luce interna è consentita la sola illuminazione dall'alto verso il basso e divieto, per meri fini pubblicitari o di richiamo, dell'uso di fasci roteanti o fissi di qualsiasi tipo di potenza.</p> <p>Glossario</p> <p><i>Inquinamento luminoso</i>: ogni forma di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata, in particolare se è orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.</p> <p><i>Inquinamento ottico</i>: qualsiasi tipo di illuminamento diretto prodotto da impianti da impianti di illuminazione su oggetti che non è necessario illuminare.</p>		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	<p>Legge Regionale (Regione Marche) 24 luglio 2002, n. 10 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso"</p> <p>D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza"</p> <p>Legge 5 marzo 1990, n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti"</p>

	<p>NORME TECNICHE</p>	<p>UNI EN 13032-1:2005 "Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file" UNI 10439:2001 "Illuminotecnica - Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato" UNI 10819:1999 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso" CIE TC 4.21 1997 (Linee guida per la limitazione della luminosità del cielo) CIE TC 5.12 1995 (Guida per la limitazione degli effetti della luce dispersa dagli impianti di illuminazione esterna) CIE 92 1992 (Guida per l'illuminazione di aree urbane) CIE 17.4 1987 (Vocabolario internazionale di illuminazione)</p>
--	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

STRATEGIE

- Utilizzare apparecchi illuminanti che non consentano la dispersione dei flussi luminosi verso l'alto.
- Evitare corpi illuminanti orientati dal basso verso l'alto.
- Utilizzare lampade ad alta efficienza.
- Dimensionare l'intensità luminosa in ragione degli usi notturni degli spazi esterni.
- Posizionare i corpi illuminanti in modo da orientare i flussi luminosi esclusivamente sugli oggetti che necessitano essere illuminati.
- Non inserire corpi illuminanti in spazi dove non è necessaria l'irradiazione luminosa.
- Prevedere dispositivi automatici per la regolazione dell'accensione/spengimento dei corpi illuminanti in relazione all'orario di utilizzo degli spazi.
- Prevedere dispositivi per la regolazione dell'intensità luminosa.
- Evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto ed al di fuori della aree di interesse prevedendo criteri e mezzi adeguati.

Schema esemplificativo del requisito "Intensità luminosa ($I = \delta\Phi / \delta\omega$) a 60° e oltre pari a 0 cd rivolti dall'alto verso il basso (curva fotometrica entro un ipotetico cono di 120°)"



CASI STUDIO

- 1 - Fabbrica di stampi per iniezione Niigon
- 16 - Stabilimento Omes

Riduzione delle isola di calore (pavimentazioni)		CA.C.1
OBIETTIVO Diminuire il surriscaldamento provocato dall'isola di calore.		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
La percentuale della somma di area verde più area pavimentata (con una superficie avente un coefficiente di riflessione di almeno il 30%) calcolata sulla superficie fondiaria sottratta dall'impronta dell'edificio è almeno l'80%.	rapporto tra l'area delle superfici esterne sistemate a verde o pavimentate con materiali aventi un coefficiente di riflessione pari o superiore al 30% o pavimentate con elementi alveolari o ombreggiate (ore 12 del 21 giugno) e l'area complessiva delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio. Unità di misura: % di area verde più area pavimentata (con una superficie avente un coefficiente di riflessione di almeno il 30%) calcolata sulla superficie fondiaria sottratta dall'impronta dell'edificio.	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la somma di: <ul style="list-style-type: none"> o aree pavimentata esterna con un coefficiente di riflessione di almeno il 30% (Ar) o aree pavimentate con elementi alveolari (Ap) o aree ombreggiate (alle ore 12 del 21 giugno) (Ao) $A_{r,p,o} = Ar + Ap + Ao$ - Calcolare il totale delle pavimentazioni esterne: ($Tot. Pav\ esterne = superficie\ fondiaria - impronta\ dell'edificio$) - Calcolare la percentuale delle aree $A_{r,p,o}$ rispetto al totale delle pavimentazioni esterne ($Tot. Pav\ esterne$) $\% = \frac{Tot. Pav\ esterne}{A_{r,p,o}} \times 100$ - Verificare che tale percentuale sia $\geq 80\%$ 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	

102

STRATEGIE

- Utilizzare per pavimentazioni, spazi pubblici, parcheggi materiali ad alto coefficiente di riflessione solare (albedo) in grado di ridurre le temperature superficiali e i carichi solari migliorando il comfort interno ed esterno. I materiali dovranno essere scelti in modo che abbiano coefficienti di riflessione il più alti possibile e comunque superiori al 30%.
- Scegliere toni chiari soprattutto per le zone esposte al sole.
 Un'albedo pari ad 1 indica un corpo completamente riflettente (idealmente realizzabile con un corpo bianco), un'albedo pari a 0 un corpo totalmente assorbente (idealmente realizzabile con un corpo nero). Ovviamente l'albedo non dipende solo dal colore, ma anche dalle proprietà riflettenti o assorbenti proprie del materiale, seppur in parte minore.

Colore	Fattore di riflessione %
Bianco	70-85
Grigio chiaro	45-65
Grigio	25-40
Grigio scuro	10-20
Nero	5
Giallo	65-75
Bruno giallastro	30-50
Marrone scuro	10-25
Verde chiaro	30-55
Verde scuro	10-25
Rosa	45-60
Rosso chiaro	25-35
Rosso scuro	10-20
Celeste	30-55
Blu	10-25

(Tabella tratta da Progettare con la luce, D. Ravizza, ed. Franco Angeli)

- Disporre una piantumazione a caducifoglie, che permetta di schermare la pavimentazione dalla radiazione solare durante le ore più calde del periodo estivo, permettendo invece l'apporto termico solare durante l'inverno.

103

CASI STUDIO

- 2 - Mountain Equipment Co-Op, Ottawa
- 12 - Knoll Lubin Manufacturing Facility

Riduzione delle isole di calore (coperture)		CA.C.2
<p>OBIETTIVO Diminuire il surriscaldamento provocato dall'isola di calore.</p>		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
<p>La percentuale di tetti verdi o di tetti avente un coefficiente di riflessione pari o superiore al 50% è di almeno il 60%.</p>	<p>Rapporto tra l'area delle coperture con un coefficiente di riflessione pari o superiore al 50% o con sistemazione a verde e l'area complessiva delle coperture.</p> <p>Unità di misura: % di copertura ad alta riflettanza o a tetto verde.</p>	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la percentuale delle coperture con un coefficiente di riflessione di almeno il 50% - Verificare che tale percentuale sia $\geq 30\%$. 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	Energy Star - Reflective roof products - Full eligibility criteria.

STRATEGIE

- Utilizzare per le coperture materiali ad alto coefficiente di riflessione solare (albedo) in grado di ridurre le temperature superficiali e i carichi solari migliorando il comfort interno ed esterno. I materiali dovranno essere scelti in modo che abbiano coefficienti di riflessione il più alti possibile e comunque superiori al 50%.
- Scegliere toni chiari soprattutto per le zone esposte al sole.
 Un'albedo pari ad 1 indica un corpo completamente riflettente (idealmente realizzabile con un corpo bianco), un'albedo pari a 0 un corpo totalmente assorbente (idealmente realizzabile con un corpo nero). Ovviamente l'albedo non dipende solo dal colore, ma anche dalle proprietà riflettenti o assorbenti proprie del materiale, seppur in parte minore.

Colore	Fattore di riflessione %
Bianco	70-85
Grigio chiaro	45-65
Grigio	25-40
Grigio scuro	10-20
Nero	5
Giallo	65-75
Bruno giallastro	30-50
Marrone scuro	10-25
Verde chiaro	30-55
Verde scuro	10-25
Rosa	45-60
Rosso chiaro	25-35
Rosso scuro	10-20
Celeste	30-55
Blu	10-25

(Tabella tratta da Progettare con la luce, D. Ravizza, ed. Franco Angeli)

105

CASI STUDIO

- 9 - Steelcase Wood Furniture Manufacturing Plant, Caledonia (MI)
- 11 - General Motors Lansing Delta Township Assembly Plant
- 12 - Knoll Lubin Manufacturing Facility

Permeabilità dei suoli		CA.I.4
OBIETTIVO Ridurre al massimo le superfici impermeabili compatibilmente con gli usi previsti per l'attività dell'impresa.		
PRESTAZIONI	INDICATORI	
– Percentuale di area a verde almeno il 20% della superficie fondiaria detratta dall'impronta del fabbricato. – Percentuale di pavimentazioni permeabili con coefficiente di deflusso inferiore al 40% (permeabilità=60%) per almeno il 70% della superficie fondiaria detratta dall'impronta del fabbricato.	– % di area verde – Coefficiente di deflusso Unità di misura: – % di area verde [m ² /m ²] – Coefficiente di deflusso [%]	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Per la verifica dell'area a verde, seguire la seguente procedura: a) calcolare l'area esterna come: $A_{esterna} = \text{Superficie fondiaria} - \text{impronta del fabbricato}$ b) calcolare l'area verde c) calcolare la percentuale di area verde rispetto all' $A_{esterna}$ $\%A_{verde} = \frac{A_{verde}}{A_{esterna}} \times 100$ d) verificare che la percentuale sia $\geq 20\%$		
Per la verifica della quantità di pavimentazioni permeabili seguire la seguente procedura: $A_{esterna} = \text{Superficie fondiaria} - \text{impronta del fabbricato}$ a. calcolare l'area esterna come: b. calcolare l'area verde c. calcolare le altre superfici permeabili d. sommare tutte le superfici permeabili con l'area verde = $A_{tot perm}$ e. calcolare la percentuale di superficie permeabile totale rispetto all' $A_{esterna}$ $\%A_{tot perm} = \frac{A_{tot perm}}{A_{esterna}} \times 100$ f. verificare che tale percentuale sia $\geq 70\%$		
Si considerano pavimentazioni con coefficiente di deflusso pari (o inferiore) al 40% le soluzioni sotto descritte: 1. <u>Pavimentazione discontinua</u> (per percorsi carrabili, spazi di manovra all'interno dei parcheggi ecc.) in masselli autobloccanti prefabbricati in cls, dello spessore di cm 6÷8, forniti e posti in opera su letto di posa in sabbia grossa di frantoio, opportunamente compattati (non utilizzare strati di primer, né massetti in cls) 2. <u>Pavimentazione erbosa</u> (per zone di sosta) di tipo carrabile costituito da grigliato prefabbricato in cls, dello spessore di cm. 12, fornito e posto in opera su letto di sabbia grossa, con opportuno riporto di terra vegetale idonea alla crescita del tappeto erboso. 3. <u>Prato armato</u> composto da elementi in HDPE oppure PET riciclabili riempito con semina o con ghiaia (sistema specificatamente studiato per la realizzazione di zone di parcheggio o percorsi carrabili inerpati e che permette di consolidare il terreno mantenendo un efficiente drenaggio dell'acqua meteorica, oltre alla protezione del manto erboso dal transito veicolare) 4. <u>Listoni di legno</u> (per percorsi pedonali...) 5. <u>Strato in ghiaia</u> costipato e rullato. <u>Pavimentazioni assorbenti</u> nelle aree destinate a deposito merci in cui vi è possibilità di infiltrazione o ristagno di sostanze pericolose per l'ambiente (ex d.lgs 152/99 e smi).		
Nota: il letto di posa di tutte le soluzioni deve essere permeabile: non si considerano idonee realizzazioni con strati di primer o massetti in cls.		
Nel caso si volessero realizzare soluzioni alternative a quelle sopra descritte sarà necessario verificare per ogni diversa stratigrafia proposta il coefficiente di deflusso relativo verificando che risulti $<40\%$, predisponendo una documentazione a proposito dove si descriveranno le stratigrafie, si indicherà l'origine dei coefficienti di deflusso utilizzati e si illustrerà il metodo di calcolo.		

RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	D.Lgs 11 maggio 1999, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento in recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e smi.
	NORME TECNICHE	

STRATEGIE

- Porre molta attenzione ed individuare già in fase di progettazione le future aree in cui vi sarà possibilità di infiltrazione o ristagno di sostanze pericolose per l'ambiente.
- Utilizzare per le pertinenze carrabili pavimentazioni permeabili.
- Si allega di seguito una tabella indicativa riguardante i coefficienti di deflusso tipo di alcuni materiali. Nel caso si debba procedere al calcolo dei coefficienti per eventuali stratigrafie proposte sarà però necessario utilizzare coefficienti reali forniti dal costruttore o ottenuti mediante prove di laboratorio.

Materiale	Coefficiente di deflusso %
Sottofondo in PE HD per manti erbosi	5-35%
Limo argilloso, pendenza < 1%	7-12%
Mattone	13-51%
Limo argilloso, pendenza > 1%	18-24%
Prato alberato	10-30%
Manto erboso, pendenza < 1%	10-40%
Argilla, pendenza < 1%	15-20%
Argilla, pendenza > 1%	28-38%
Sabbia	20-40%
Ghiaia	35-70%
Manto erboso, pendenza > 50%	50-70%
Asfalto	70-95%
Cemento	80-95%

(Tabella tratta da Start at the Source - Design Guidance Manual for Stormwater Quality Protection San Francisco Bay Area Stormwater Management Agencies Association)

108

CASI STUDIO

2 - Mountain Equipment Co-Op, Ottawa
 12 - Knoll Lubin Manufacturing Facility

Controllo della ventilazione meccanica		QA.V.1
OBIETTIVO Garantire un adeguato livello di ricambio dell'aria.		
PRESTAZIONI		INDICATORI
<ul style="list-style-type: none"> - Rispetto dei ricambi d'aria pura previsti dalla UNI 8852. - Rispetto del valore massimo di velocità d'aria prevista dalla UNI 8852. 		<ul style="list-style-type: none"> - portata d'aria in ingresso - velocità dell'aria
		Unità di misura: <ul style="list-style-type: none"> - m³/h - m/s
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<p>I ricambi d'aria pura dovranno essere fissati come mezzo volume orario e conformi a quanto richiesto al punto 4.1.4 della norma UNI 8852, rispettando la velocità massima dell'aria indicata al punto 4.1.5 della UNI 8852.</p> <p>Il recupero di calore dovrà essere previsto secondo il punto 4.1.10 della norma UNI 8852.</p>		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	UNI 8852:1987 - "Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale"

STRATEGIE

- Per consentire un'adeguata rimozione degli inquinanti (condizionata da numerosi aspetti spesso indipendenti dall'impianto di climatizzazione) in condizioni accettabili è molto importante il ricambio d'aria pura: il progetto degli impianti deve prevedere la presenza di sensori di CO₂ ed un sistema informatico di monitoraggio e registrazione dei livelli degli inquinanti nei vari ambienti.
- Contenere i consumi energetici recuperando il calore disperso per ventilazione, utilizzando scambiatori di calore; questi sono dispositivi che consentono il passaggio di calore da un fluido scaldante (primario) ad un fluido termovettore (secondario). Per il riscaldamento il fluido primario può essere acqua calda, surriscaldata o vapore, il secondario è acqua calda a diverse temperature. Gli scambiatori di calore separano i due fluidi, impedendo che potenziali contenuti dannosi di uno di essi si trasmettano all'altro. Si distinguono scambiatori equicorrente, caratterizzati da ΔT variabile e flusso termico fortemente variabile e scambiatori controcorrente, caratterizzati da ΔT abbastanza costante, maggiore lentezza nel cambiamento di temperatura e di dimensioni minori.

Qualità dell'ambiente acustico		QA.A.1
<p>OBIETTIVO Riduzione negli ambienti interni adibiti ad uffici della trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno e dagli ambienti adiacenti.</p>		
PRESTAZIONI		INDICATORI
<ul style="list-style-type: none"> - Il valore di isolamento acustico di facciata normalizzato deve essere maggiore di 42 dB. - Il valore del potere fonoisolante apparente delle partizioni interne orizzontali e verticali verso l'area produttiva deve essere maggiore di 50 dB. 		<ul style="list-style-type: none"> - Isolamento acustico di facciata normalizzato - potere fonoisolante apparente delle partizioni interne orizzontali e verticali <p>Unità di misura: dB</p>
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<ul style="list-style-type: none"> - Calcolo dell'isolamento acustico di facciata normalizzato mediante software dedicati, verificando che sia > 42 dB. - Calcolo del potere fonoisolante apparente delle partizioni interne verticali ed orizzontali mediante software dedicati, verificando che sia > 50 dB. 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
	NORME TECNICHE	<p>EN 12354-3:2002 - Acustica in edilizia. Valutazioni delle prescrizioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea</p> <p>UNI EN ISO 140-3 :1997 - Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio.</p> <p>UNI EN ISO 140-6:2000 - Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in laboratorio dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai</p> <p>EN ISO 10848-1-2-3:2006 - Acustica - Misurazioni in laboratorio della trasmissione laterale tra ambienti adiacenti, del rumore emesso per via aerea e del rumore di calpestio.</p>

111

STRATEGIE

Il rumore esterno trasmesso per via aerea attraverso l'involucro dell'edificio è generato principalmente dal traffico veicolare e dagli impianti. Le strategie progettuali da applicare riguardano i seguenti aspetti:

- orientamento e posizionamento dei corpi di fabbrica: occorre, nei limiti del possibile, situare l'edificio alla massima distanza dalla sorgente di rumore e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali o artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, ecc.);
- distribuzione planivolumetrica degli ambienti interni: i locali che presentano i requisiti più stringenti di quiete dovranno preferibilmente essere situati sul lato dell'edificio meno esposto al rumore esterno;
- gli elementi dell'involucro esterno dovranno garantire valori elevati di potere fonoisolante: per le pareti opache è consigliabile l'adozione di pareti doppie (murature a cassavota) con spessore differente e con all'interno materiale fonoassorbente, per i serramenti, che sono in genere l'elemento acusticamente più debole dell'involucro, adozione di vetri stratificati o vetrocamera con lastre di spessore differente e di telai a bassa permeabilità all'aria;
- adozione di dispositivi per la ventilazione dei locali (griglie, bocchette) trattate acusticamente in modo da non costituire ponti acustici che compromettano il comportamento acustico della facciata.
- Particolare cura deve essere posta in fase di costruzione alla posa dei serramenti e alla realizzazione degli accoppiamenti fra serramento e muratura. Occorre inoltre evitare i ponti acustici dovuti ai cassonetti non adeguatamente silenziati.

Partizioni interne

Al fine di evitare la propagazione del rumore è necessario da un lato adottare soluzioni ad elevato potere fonoisolante (divisori monolitici di massa elevata, divisori multistrato con alternanza di strati massivi e di strati fonoassorbenti, divisori leggeri ad elevato fonoisolamento), dall'altro assemblare i divisori (verticali e orizzontali) in modo tale da ridurre al minimo gli effetti di ponte acustico e di trasmissione sonora laterale (flanking transmission).

Nelle strutture in cls i tramezzi di separazione possono coincidere con il modulo strutturale, riducendo la trasmissione del suono attraverso le connessioni strutturali, in alternativa, si possono adottare supporti resilienti per i tramezzi o pavimenti galleggianti. Nelle costruzioni a telaio, in legno e/o acciaio per travi e pilastri è più facile che si verifichino propagazioni del rumore attraverso gli elementi di connessione.

Comfort termo-igrometrico		QA.T.1
OBIETTIVO Garantire un adeguato livello termoigrometrico degli ambienti interni.		
PRESTAZIONE	INDICATORI	
Rispetto dei valori di temperatura invernale, di velocità dell'aria e umidità relativa previsti dalla UNI 8852; mantenimento del comfort termico nel periodo estivo.	- temperatura interna nelle zone occupate - velocità dell'aria - umidità relativa	
	Unità di misura: - °C - m/s - %	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare come temperatura di progetto degli impianti, come velocità dell'aria massima e come umidità relativa nella zona occupata i valori forniti nella norma UNI 8852; progettare gli impianti di raffrescamento per mantenere una temperatura interna estiva inferiore di almeno 3°C rispetto alla temperatura esterna, senza superare i 26°C. - Ove necessario, valutare il discomfort termico localizzato secondo la norma UNI EN 27243. - Progettare il recupero di calore e la destratificazione dell'aria come previsto dalla UNI 8852. 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	prEN 13799:2006 - "Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems" - Annex E: Efficiency of ventilation and air diffusion UNI EN 27243:1996 - "Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globotermometro)" UNI 8852:1987 - "Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale"

Uso dell'illuminazione naturale		QA.L.1
<p>OBIETTIVO Ridurre i consumi dell'illuminazione artificiale utilizzando il più possibile la luce naturale.</p>		
PRESTAZIONE		INDICATORE
Valore di FLDm dev'essere almeno del 3% nei punti fissi di lavoro, e rimanere costante in un area circolare di 6 m ² per ogni postazione.		fattore medio di luce diurna (FLDm), ovvero il rapporto tra l'illuminamento naturale medio dell'ambiente e quello esterno ricevuto dall'intera volta celeste su una superficie orizzontale esposta all'aperto senza irraggiamento diretto del sole. Unità di misura: %
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Per il metodo di calcolo si veda la Circolare Ministeriale n. 3151-22 maggio 1967.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	Circ. Min 3151-22 maggio 1967 "Norme per la definizione e la misura delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, idrometriche e di ventilazione delle costruzioni edilizie" Regolamento edilizio del comune di Bologna in vigore dall'11 aprile 2005.
	NORME TECNICHE	

STRATEGIE

- Dotare gli ambienti di ampie superfici vetrate, che permettano di ottenere alti livelli di illuminazione naturale (inserendo anche le opportune schermature per evitare problemi di surriscaldamento estivo e di abbagliamento ed utilizzando vetri di tipo selettivo con alta trasmissione luminosa, basso fattore solare, bassa trasmittanza termica e vetrocamere per ridurre la dispersione termica nel periodo invernale).
- Utilizzare tinte chiare per le superfici interne (permettono di incrementare il contributo di illuminazione dovuto alla riflessione interna).
- Nell'eventualità di ambienti che non possono disporre di superfici finestrate si possono utilizzare i camini di luce.
- Predisposizione di shed con la superficie vetrata rivolta a nord (per evitare l'abbagliamento e per poter eventualmente inserire sull'altro lato pannelli fotovoltaici).

CASI STUDIO

- 6 - Stabilimento Solvis
- 10 - Hayward Building Systems Plant
- 12 - Knoll Lubin Manufacturing Facility
- 14 - Igus Headquarters & Factory
- 16 - Stabilimento Omes
- 17 - Ford Rouge Center
- 18 - Impianto di riciclaggio di Valdemingomez

Qualità della luce		QA.L.2
OBIETTIVO Garantire un ambiente visivo adeguato ai compiti che si svolgono negli ambienti.		
PRESTAZIONE		INDICATORE
Rispetto dei requisiti contenuti nella norma UNI EN 14264-1:2004 in merito a: <ul style="list-style-type: none"> - distribuzione delle luminanze - illuminamento - abbagliamento - aspetti del colore. 		rispetto dei requisiti della UNI EN 14264-1.
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Verificare che i requisiti contenuti nella norma UNI EN 14264-1 richiesti siano rispettati.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	UNI EN 12464-1:2004 - "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni"

STRATEGIE

- Distribuzione delle luminanze sufficientemente varia e contrastata da non creare un ambiente poco stimolante, dato da luminanze e contrasti di luminanza troppo bassi, ma che non causi abbagliamento ed affaticamento, dato dal continuo adattamento degli occhi e causato da luminanze troppo elevate. Una luminanza di adattamento ben bilanciata è fondamentale per migliorare:
 - o acuità visiva (nitidezza della visione);
 - o sensibilità al contrasto (riconoscimento di piccole differenze di luminanza relative);
 - o efficienza delle funzioni oculari (convergenza, accomodamento, contrazione delle pupille, movimenti degli occhi, ecc.).

Il modo più semplice per ottenere questo risultato è agire sulle luminanze di tutte le superfici. Si consigliano come valori di riflessione per le singole superfici i seguenti range:

- o soffitto: 60% ÷ 90%
- o pareti: 30% ÷ 80%
- o piani di lavoro: 20% ÷ 60%
- o pavimento: 10% ÷ 5%

Colore	Fattore di riflessione %
Bianco	70-85
Grigio chiaro	45-65
Grigio	25-40
Grigio scuro	10-20
Nero	5
Giallo	65-75
Bruno giallastro	30-50
Marrone scuro	10-25
Verde chiaro	30-55
Verde scuro	10-25
Rosa	45-60
Rosso chiaro	25-35
Rosso scuro	10-20
Celeste	30-55
Blu	10-25

(Tabella tratta da Progettare con la luce, D. Ravizza, ed. Franco Angeli)

- Ogni sorgente luminosa deve essere schermata adeguatamente se è possibile che causi abbagliamento, escludendo gli apparecchi di illuminazione montati al di sotto del livello normale dell'occhio.
 - o *riflessione velante o abbagliamento da luce riflessa*: è l'abbagliamento dovuto a luce riflessa da superfici che originano riflessi di elevata brillantezza sul compito visivo e possono alterarne la visibilità. Le riflessioni velanti e l'abbagliamento da luce riflessa possono essere prevenuti o ridotti mediante:
 - disposizione appropriate degli apparecchi di illuminazione e dei posti di lavoro;
 - finitura delle superfici (superfici opache);
 - limitazione della luminanza degli apparecchi di illuminazione;
 - o *abbagliamento diretto*: può essere causato direttamente da apparecchi di illuminazione molto brillanti; crea un peggioramento istantaneo delle capacità visive. Si può ridurre mediante schermature delle lampade o tende alle finestre.
 - o *abbagliamento riflesso*: può essere causato dalla luce riflessa da un oggetto presente nel campo visivo; crea un senso di disagio che non necessariamente provoca forti disturbi alla visione, ma che può comportare stress visivo.
- Prevedere l'inserimento di schermature alle finestre (eventualmente con superfici riflettenti che dirigano la luce sul soffitto) e di dispositivi di regolazione per l'illuminazione artificiale regolabili a mano dagli occupanti consente di assicurare un'illuminazione soddisfacente per lo svolgimento delle operazioni nell'edificio.
- L'illuminamento medio per ogni compito visivo non deve scendere al di sotto di quanto indicato dalla normativa di riferimento a prescindere da età e condizioni dell'impianto. I valori sono relativi a condizioni visive normali e tengono conto di:
 - o aspetti psico - fisiologici (comfort visivo, benessere)
 - o requisiti per i compiti visivi
 - o ergonomia visiva
 - o esperienza pratica
 - o sicurezza
 - o economia

Il valore dell'illuminamento può essere variato se le condizioni visive differiscono da quelle normali.

- L'illuminamento deve essere aumentato quando:
 - il compito visivo è difficoltoso;
 - gli errori sono costosi da correggere;
 - è necessaria particolare accuratezza o una maggiore produttività;
 - la capacità visiva del lavoratore è inferiore al normale;
 - il compito visivo è svolto per un tempo particolarmente lungo.
- L'illuminamento può essere diminuito quando:
 - i dettagli del compito visivo hanno dimensioni grandi o elevato contrasto;
 - il compito è svolto per un tempo molto breve.

Nelle zone continuamente occupate, l'illuminamento non deve essere minore di 200 lux.

- Utilizzare lampade con una buona resa del colore (Ra - indice generale di resa del colore). Per ottenere una buona prestazione visiva e per migliorare la sensazione di comfort e benessere, è importante che i colori del locale, degli oggetti e della pelle umana siano resi naturalmente. I colori di sicurezza, inoltre, devono essere sempre riconoscibili come tali (ISO 3864).
- Porre attenzione ad eventuali effetti di sfarfallamento o stroboscopici che possono causare distrazione e dar luogo ad effetti fisiologici, come mal di testa ed addirittura situazioni pericolose dovute ad un'errata percezione dei moti rotativi od alternativi di macchine. Di conseguenza i sistemi di illuminazione devono essere progettati per evitare simili inconvenienti (questo può essere ottenuto, ad esempio, mediante alimentatori elettronici in corrente continua per le lampade ad incandescenza, o alimentando le lampade ad incandescenza e a scarica ad elevata frequenza (intorno ai 30 kHz))

Soddisfare i requisiti illuminotecnici evitando sprechi di energia scegliendo appropriati sistemi di illuminazione e sfruttando al massimo la luce naturale disponibile.

CASI STUDIO

- 1 - Fabbrica di stampi per iniezione Niigon
- 12 - Knoll Lubin Manufacturing Facility

Qualità gestionale del sistema edificio impianto- funzionamento parziale dei sistemi tecnici		QS.S.1
OBIETTIVI Evitare sprechi di energia prevedendo una gestione parzializzata dei sistemi tecnici.		
PRESTAZIONE		INDICATORE
- Possibilità di regolazione del regime di funzionamento dei sistemi tecnici per la climatizzazione. - Parzializzazione dei sistemi di illuminazione artificiale a seconda di esposizione e destinazione d'uso.		capacità dei sistemi tecnici dell'edificio di fornire funzioni parziali.
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
- Verificare che l'utente abbia la possibilità di variare il regime di funzionamento dei sistemi tecnici per la climatizzazione. - Verificare che l'utente abbia la possibilità di agire sull'illuminazione artificiale a seconda delle varie esigenze accendendo e spegnendo le varie zone in modo indipendente tra loro.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	
	NORME TECNICHE	

STRATEGIE

- Progettazione di impianti tecnici e di illuminazione divisi per zone permettendo di mantenere, nelle zone non utilizzate, temperature inferiori ed un diverso grado di illuminazione.
- Eventuale impiego di sistemi automatici di regolazione dell'illuminazione artificiale in modo da mantenere un adeguato livello di illuminamento all'interno dei locali al variare dell'illuminazione naturale durante le diverse ore del giorno e delle condizioni atmosferiche.

CASI STUDIO

- 1 - Fabbrica di stampi per iniezione Niigon
- 3 - Vineyard 29, St. Helena

Mantenimento delle performance dell'involucro		QS.M.1
OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none"> – Assicurare la buona pratica costruttiva. – Minimizzare il deterioramento dei materiali e dei componenti dell'involucro edilizio utilizzando appositi dispositivi e materiali appropriati alla situazione climatica della zona in cui saranno posti in opera. – Ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio diminuendo le dispersioni termiche attraverso l'involucro. 		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
L'umidità di saturazione nell'involucro edilizio è inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788 al fine di evitare formazioni di muffe e condensazione superficiale. Nessuna condensazione interstiziale è prevista in nessun mese né è presente risalita di umidità.	qualità dei dettagli dell'involucro, verifica termo-igrometrica.	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Verificare che: <ul style="list-style-type: none"> – siano state prese adeguate misure di protezione dell'involucro per minimizzare il deterioramento e l'invecchiamento di materiali e componenti; – sia stata fatta una corretta progettazione dal punto di vista termo-igrometrico e sia stata eseguita una verifica della condensa interstiziale e superficiale del vapore acqueo per ogni elemento dell'involucro opaco secondo norma UNI 13788. 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	Legge 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" D.P.R. 26 Agosto 1993, n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti tecnici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della legge 9 gennaio 1991, n.10" rettificato in base al contenuto dei seguenti decreti: DM 6 agosto 1994 e DM 16 maggio 1995 ossia "Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al D.P.R. 26 agosto 1993, n.412, concernente il mantenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici"
	NORME TECNICHE	UNI 10379:2005 "Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica" UNI EN ISO 13788:2003 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo" UNI EN ISO 10077-1:2002 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato" UNI 10355:1994 "Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo" UNI 10351:1994 "Materiali da costruzione. Conduktività termica e permeabilità al vapore"

STRATEGIE**Protezione dell'involucro**

Minimizzazione del deterioramento e dell'invecchiamento di materiali e componenti agendo tramite:

- impiego di materiali appropriati alle condizioni climatiche esterne proprie del luogo;
- impiego di schermi protettivi dall'irraggiamento solare e dagli agenti atmosferici;
- protezione delle facciate e dei giunti dagli agenti atmosferici;
- impiego di barriere al vapore in caso di isolamento concentrato;
- garantire la massima accessibilità (presenza di scale esterne di accesso alla copertura, impiego di punti fissi di ancoraggio sui prospetti ed in copertura, presenza di sistemi per la manutenzione dei prospetti come piattaforme elevatrici ecc., presenza di punti d'accesso dall'interno verso l'esterno) in sicurezza ai componenti dell'edificio, la massima smontabilità ed indipendenza delle parti per facilitare le operazioni di manutenzione, riparazione e sostituzione di elementi danneggiati;
- scegliere materiali con lunghi cicli di vita;
- predisporre misure di prevenzione contro l'umidità di risalita, come l'inserimento di barriere impermeabili, la costruzione di vespai drenanti.

Verifica termo-igrometrica:

- evitare situazioni che portino alla formazione di condense e muffe all'interno dell'involucro;
- posizionare, qualora necessario, una barriera al vapore;
- ridurre al minimo la presenza di ponti termici;
- verificare ogni zona critica dell'involucro con il diagramma di Glaser;
- utilizzare materiali porosi e strati termoisolanti non igroscopici.

Sviluppo dei piani di manutenzione		QS.M.2
<p>OBIETTIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avere a disposizione la documentazione necessaria per ottimizzare l'operatività dell'edificio e dei suoi sistemi tecnici. - Informare gli utenti sull'uso più appropriato dell'edificio ed in particolare degli impianti tecnici. - Garantire la buona prestazione dei componenti e dei materiali. - Massimizzare le prestazioni ambientali dell'edificio stesso. - Ottenere forti risparmi eliminando sprechi e diminuendo la necessità di ricorrere ad interventi di manutenzione. 		
PRESTAZIONE		INDICATORE
Ottimizzare gli interventi di manutenzione dell'edificio.		tipo di strategia su cui si basa il piano di manutenzione.
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
<p>Verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sia stato predisposto un piano di manutenzione di opportunità; - sia stata prevista una manutenzione in relazione alla discrezionalità dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione, il quale coglierà l'occasione dell'esecuzione di determinati interventi manutentivi per effettuare monitoraggi, diagnosi ed interventi su altri componenti legati da relazioni di sistema, perseguendo delle economie di scala; - siano comunque previste, quando necessario, la manutenzione a guasto, la manutenzione secondo condizione, e la manutenzione preventiva; - siano stati predisposti i manuali di conduzione tecnica, di manutenzione, ed il libretto d'uso, ad un livello d'informazione B (ottimale), prevedendo per ogni elemento di rilievo una scheda tecnica redatta come da UNI 9038 		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	LEGISLAZIONE	Art. 40 D.P.R. 21 dicembre 1999, n.554 "Regolamento di attuazione della legge 11 febbraio 1994, n.109, legge quadro in materia di lavori pubblici, e successive modificazioni."
	NORME TECNICHE	UNI 10874:2000 "Manutenzione dei patrimoni immobiliari. Criteri di stesura dei manuali d'uso e manutenzione" UNI 10604:1997 "Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili" UNI 9038:1987 "Edilizia. Guida per la stesura di schede tecniche per prodotti e servizi"

123

STRATEGIE

Predisporre piani d'uso e manutenzione organizzati in schede che evidenzino la modalità di conduzione capace di garantire il miglior rendimento dei vari componenti dell'edificio.

All'interno del piano d'uso e manutenzione è bene :

- indicare la modalità di accesso agli impianti per assicurare una manutenzione facile e corretta;
- inserire le istruzioni per l'uso dei componenti e le pulizie ordinarie e straordinarie necessarie;
- indicare le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione in riferimento ai materiali impiegati ed alle caratteristiche tecniche e strutturali dell'edificio;
- indicare i tempi previsti per gli eventuali interventi manutentivi;
- indicare le procedure di conduzione degli impianti;
- elencare i guasti principali con i relativi interventi di riparazione, le possibili criticità ed i maggiori problemi che si potrebbero avere nel tempo;
- predisporre e mettere a disposizione degli utenti la documentazione tecnica riguardante il fabbricato che dovrà contenere il progetto e le eventuali varianti comprensivo della parte architettonica, delle strutture e degli impianti;
- ottimizzare le operazioni di manutenzione in modo da intervenire nel modo più efficace dal punto di vista economico ed ambientale.

È opportuno predisporre un manuale d'uso per gli utenti ed un manuale di conduzione per la struttura tecnica collegando il manuale d'uso con la documentazione tecnica e col manuale per la manutenzione. La performance di una costruzione è fortemente connessa alle abitudini degli occupanti nell'utilizzo dei corpi scaldanti, dell'impianto di illuminazione e nell'uso dell'acqua: il manuale d'uso è appunto finalizzato ad evitare gli usi impropri e far conoscere le corrette modalità di funzionamento.

Glossario

manutenzione a guasto: manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

manutenzione preventiva: manutenzione eseguita a intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.

manutenzione secondo condizione: manutenzione preventiva subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato.

manutenzione di opportunità, manutenzione opportunistica: insieme delle operazioni di manutenzione condotte in forma sequenziale o parallela su più componenti in corrispondenza di una opportunità di intervento (per esempio: a seguito di intervento manutentivo di emergenza, o a guasto avvenuto, o per manutenzione ciclica o disponibilità finanziaria di bilancio) tale da realizzare sinergie e sincronie nell'impiego di risorse economiche, tecniche e organizzative.

Definizioni tratte da UNI 10604

Monitoraggio della performance		QS.M.3
OBIETTIVI <ul style="list-style-type: none"> - Avere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio. - Pianificazione di efficienti piani strategici di gestione dei consumi e di interventi migliorativi (in quanto è possibile verificare regolarmente la presenza di situazioni critiche e quindi di determinare azioni di risanamento e di intervento). 		
PRESTAZIONE	INDICATORE	
È presente il progetto dell'impianto di teletrasmissione dei dati provenienti dalle centraline di contabilizzazione dei consumi di acqua ed energia.	documentazione di progetto.	
METODO E STRUMENTI DI VERIFICA		
Verificare che sia presente il progetto dell'impianto di teletrasmissione dei dati provenienti dalle centraline di contabilizzazione dei consumi di acqua ed energia al fine di avere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio ed un'efficiente pianificazione delle strategie di gestione dei consumi.		
RIFERIMENTI		
NORMATIVA	<p>Legge 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"</p> <p>D.P.R. 26 Agosto 1993, n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti tecnici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della legge 9 gennaio 1991, n.10" rettificato in base al contenuto dei seguenti decreti: DM 6 agosto 1994 e DM 16 maggio 1995 ossia "Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al D.P.R. 26 agosto 1993, n.412, concernente il mantenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici"</p> <p>Legge 9 gennaio 1991 n.10 "Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico, e di sviluppo delle fonti rinnovabili e di energia"</p> <p>LEGGE 5 marzo 1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti"</p> <p>D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447 "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti"</p>	

STRATEGIE**Energia termica**

- Impiego di contatori di calore a livello delle varie zone (uffici, magazzini, archivi, mensa, spogliatoi, zone produttive) con teletrasmissione dei dati ad una centralina di acquisizione, scorporando i consumi dal sistema edificio-impianti da quelli del sistema produttivo.

- Impiego di contatore di calore per rilevare l'energia termica prodotta dalla caldaia centrale.

Impianti di climatizzazione

Rilevazione continua ed automatica dei consumi di energia termica ed elettrica dei diversi componenti dell'impianto.

Acqua

Impiego di contatori per l'acqua (calda e fredda se presente) a livello delle varie zone con teletrasmissione dei dati ad una centralina di acquisizione, scorporando i consumi dal sistema edificio-impianti da quelli del sistema produttivo.

Energia elettrica

Installazione di sistemi di data energy management per la contabilizzazione dei consumi di energia elettrica a livello delle varie zone con teletrasmissione dei dati ad una centralina di acquisizione, scorporando i consumi dal sistema edificio-impianti da quelli del sistema produttivo.

Gas

Contatori del consumo di gas con teletrasmissione dei dati ad una centralina di acquisizione, scorporando i consumi dal sistema edificio-impianti da quelli del sistema produttivo.

- Tutti i sistemi di contabilizzazione devono essere integrati ed idonei a teletrasmettere i dati in modo continuativo ad una centralina di acquisizione; è possibile prevedere un controllo di questi dati centralizzato per un piccolo gruppo di lotti, per ottimizzarne la gestione ed i costi.

Fonti utilizzate per la costruzione dei valori limite richiesti

REQUISITO	CODICE	PRESTAZIONE	FONTE
Controllo energia primaria per la climatizzazione invernale	CR.E.1	Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (EPI) migliore del 30% rispetto ai limiti di legge.	Valore migliorativo rispetto al Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia". La percentuale di miglioramento deriva dalla piattaforma europea edilizia sostenibile.
		Rispetto dei valori di trasmittanza imposti per il 2010 dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311	Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
Controllo del regime termico estivo	CR.E.2	Ridurre l'apporto energetico della radiazione solare estiva. Evitare condizioni di surriscaldamento degli ambienti interni.	Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park S.p.A.
produzione di acqua calda sanitaria (ACS) da fonti rinnovabili	CR.E.3	La percentuale della produzione di ACS proveniente da fonti rinnovabili è $\geq 60\%$	Valore migliorativo rispetto al Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 che prevede una percentuale di produzione minima di ACS proveniente da fonti rinnovabili del 50%. Il valore è stato incrementato, tenendo in conto che percentuali maggiori del 70% sono estremamente difficili da ottenere.
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (fotovoltaici)	CR.E.4	La percentuale della produzione di energia elettrica (per usi non produttivi) proveniente da impianti fotovoltaici deve essere $\geq 20\%$.	Valore derivante da simulazioni condotte su edifici industriali tipo e da valutazioni legate agli attuali costi e prestazioni dei pannelli. (Fonte: Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.)
Uso di materiali eco-compatibili	CR.M.1	Quantità di materiali da fonti rinnovabili, riciclati, riusati superiore al 10% del totale dei materiali da costruzione.	Valore derivante da simulazioni condotte su edifici industriali tipo. (Fonte: Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.)
Stoccaggio di acqua piovana per irrigazione	CR.A.1	Volume minimo dei serbatoi per l'utilizzo dell'acqua piovana a fini irrigui pari a $0,012 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ($12 \text{ l}/\text{m}^2$) di superficie a verde.	Studio di prefattibilità "Il recupero delle acque meteoriche a fini civili ed irrigui. Area industriale ZIPA 2 - Comune di Jesi (AN)" - Massimo Da Vià - Environment Park S.p.A.
Riduzione dell'inquinamento luminoso	CA.I.1	Intensità luminosa ($I = \delta\Phi/\delta_w$) a 60° e oltre pari a 0 cd rivolti dall'alto verso il basso.	Valore migliorativo della Legge Regionale 24 luglio 2002, n. 10 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso". Il sistema SBT richiede che non esista illuminazione esterna con una curva fotometrica che esce da un ipotetico cono di 120° , a partire da questo si è ricavato il valore limite di 60° .
		Luminanza massima di $1 \text{ cd}/\text{m}^2$ con spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30 per cento entro le ore ventiquattro.	Legge Regionale 24 luglio 2002, n. 10 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso"
Riduzione delle isole di calore (pavimentazioni)	CA.I.2	La percentuale della somma di area verde più area pavimentata (con una superficie avente un coefficiente di riflessione di almeno il 30%) calcolata sulla superficie fondiaria sottratta dall'impronta dell'edificio è almeno l'80%.	Sistema SBT
Riduzione delle isole di calore (coperture)	CA.I.3	La percentuale di tetti verdi o di tetti avente un coefficiente di riflessione pari o superiore al 65% è di almeno il 30%.	Sistema SBT
Permeabilità dei suoli	CA.I.4	Percentuale di area a verde deve essere almeno il 20% della superficie fondiaria detratta dall'impronta del fabbricato.	Valore derivato da una calcolo di massima delle aree pertinenti disponibili ad essere destinate a verde. (Fonte: Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.)

REQUISITO	CODICE	PRESTAZIONE	FONTE
		Percentuale di pavimentazioni permeabili con coefficiente di deflusso inferiore al 40% (permeabilità=60%) per almeno il 70% della superficie fondiaria detratta dall'impronta del fabbricato.	Studio di prefattibilità "Il recupero delle acque meteoriche a fini civili ed irrigui. Area industriale ZIPA 2 - Comune di Jesi (AN)" - Massimo Da Vià - Environment Park S.p.A.
Controllo della ventilazione meccanica	QA.V.1	Rispetto dei ricambi d'aria pura previsti dalla UNI 8852.	UNI 8852:1987 - "Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale"
		Rispetto del valore massimo di velocità d'aria prevista dalla UNI 8852.	UNI 8852:1987 - "Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale"
Qualità dell'ambiente acustico	QA.A.1	Valore di isolamento acustico di facciata normalizzato deve essere maggiore di 42 dB.	Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park S.p.A.
		Valore di potere fonoisolante apparente delle partizioni interne orizzontali e verticali verso l'area produttiva deve essere maggiore di 50 dB	Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park S.p.A.
Comfort termo-igrometrico	QA.T.1	Valori di temperatura invernale, di velocità dell'aria e umidità relativa previsti dalla UNI 8852; mantenimento del comfort termico nel periodo estivo.	UNI 8852:1987 - "Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale"
Uso dell'illuminazione naturale	QA.L.1	Valore di FLDm dev'essere almeno del 3% nei punti fissi di lavoro, e rimanere costante in un area circolare di 6 m ² per ogni postazione.	Valore previsto dal regolamento comunale di Bologna per gli ambienti industriali aumentato dell'1%.
Livelli di illuminamento e qualità della luce	QA.L.2	Rispetto dei requisiti contenuti nella norma UNI EN 12464-1:2004 in merito a: - distribuzione delle luminanze - illuminamento - abbagliamento - aspetti del colore	UNI EN 12464-1:2004 - "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni"
Qualità gestionale del sistema edificio-impianti Funzionamento parziale dei sistemi tecnici	QS.S.1	Possibilità di regolazione del regime di funzionamento dei sistemi tecnici per la climatizzazione.	Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.
		Possibile parzializzazione dei sistemi di illuminazione artificiale.	Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.
Mantenimento delle performance dell'involucro	QS.M.1	Valore di umidità di saturazione nell'involucro edilizio è inferiore a quella prescritta dalla UNI EN ISO 13788 al fine di evitare formazioni di muffe e condensazione superficiale. Nessuna condensazione interstiziale è prevista in nessun mese né è presente risalita di umidità.	UNI EN ISO 13788:2003 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo"
Sviluppo dei piani di manutenzione	QS.M.2	Ottimizzare gli interventi di manutenzione dell'edificio.	Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.
Monitoraggio della performance	QS.M.3	E'prevista la registrazione dei consumi di acqua ed energia. Vengono effettuati dei test di qualità dell'aria corredati da un report tecnico.	Osservatorio Bioedilizia - Environment Park S.p.A.

Bibliografia di riferimento		
Contenimento del consumo di risorse	Consumo di energia	<p>Protocollo ITACA</p> <p>Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park S.p.A.</p> <p>U. Wienke, <i>Manuale di Bioedilizia</i>, DEI, 2004</p>
	Consumo di materiali	<p>V. Gangemi, AAVV, <i>Riciclare in architettura - Scenari innovativi della cultura del progetto</i>, Clean Edizioni</p> <p>Attività di benchmarking Centro*Sesto, Sesto Fiorentino (FI), referente iiSBE Italia</p> <p>Protocollo ITACA</p> <p>A.A. V.V., <i>Dalla fabbrica alla discarica</i>, "Modulo" n. 223, luglio-agosto 1996, pp. 53-62.</p> <p>AA.VV., <i>Architettura bioecologica. La casa riciclabile</i>. Atti del convegno organizzato da ANAB, Bologna, 18 ottobre, 1997.</p> <p>Baglioni A., <i>Costruzioni e Recupero dei Rifiuti</i>, "Ambiente Costruito", ottobre-dicembre 1997, pp. 46-50.</p> <p>Cenerini R., <i>Ecologia e sviluppo un equilibrio possibile. La riduzione dei rifiuti e il recupero di materiale ed energia per uno sviluppo sostenibile</i>, Il sole 24 ore libri, Milano, 1994.</p> <p>Passaro A., <i>Costruire e demolire. Nuove Strategie per il Riciclaggio in edilizia</i>, Arte Tipografica, Napoli, 1996.</p> <p>Rigamonti E., <i>Il riciclo dei materiali in edilizia</i>, Maggioli, Rimini, 1996.</p> <p>Cuneaz R., Giordano R., Grosso M., <i>Demolizione Programmata e Recupero Bioedilizio</i>, V Convegno Internazionale Riciclare, Tecniche, Esperienze e Prospettive nell'Architettura e ne Design, Napoli - Mostra D'Oltremare, Giannini, Napoli, 2000.</p>
	Consumo d'acqua	"Buone pratiche per la gestione ambientale delle Aree Industriali", Dossier 14, Environment Park e Regione Marche
Contenimento dei carichi ambientali	Impatto sul sito	<p>Protocollo ITACA</p> <p>San Francisco Bay Area Stormwater Management Agencies Association - www.basmaa.org</p> <p>www.energystar.gov</p>
Qualità dell'ambiente indoor	Ambiente acustico	Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park S.p.A.
	Qualità dell'aria	<p>U. Wienke, <i>Aria, Calore, Luce</i>, DEI, 2005</p> <p>U. Wienke, <i>Manuale di Bioedilizia</i>, DEI, 2004</p>
	Ambiente termo-igrometrico	<p>U. Wienke, <i>Aria, Calore, Luce</i>, DEI, 2005</p> <p>U. Wienke, <i>Manuale di Bioedilizia</i>, DEI, 2004</p>
	Ambiente visivo	<p>U. Wienke, <i>Aria, Calore, Luce</i>, DEI, 2005</p> <p>U. Wienke, <i>Manuale di Bioedilizia</i>, DEI, 2004</p>

Qualità del servizio	Monitoraggio del sistema edificio-impianti	<p>Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park.</p> <p>AA.VV., Atti del convegno "Condizionamento, Riscaldamento, Refrigerazione: innovazioni e tendenze", AICARR, Milano, 1996, 1998, 2000.</p> <p>AA.VV., Manuale della climatizzazione, Tecniche Nuove</p> <p>AA.VV., <i>Risparmio energetico con gli impianti di riscaldamento</i>, ENEA, Roma, 1998.</p> <p>Dall'O', G., <i>Architettura e impianti</i>, Città Studi, Milano, 1998.</p> <p>Dall'O', G., a cura di, <i>Verso l'edificio intelligente</i>, BE-MA, Milano, 1989.</p> <p>Frateili, E., Cocito, A., <i>Architettura e comfort</i>, Clup Città Studi, Milano, 1995</p>
	Manutenzione edilizia ed impiantistica	<p>Protocollo ITACA</p> <p>Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park.</p> <p>AA.VV., <i>Manuale di progettazione edilizia</i>, Vol. 3, Hoepli, Milano, 1998.</p> <p>Benedetti, C., <i>Manuale di architettura bioclimatica</i>, Maggioli Editore, Rimini, 1994</p> <p>Colombo, R., Landabaso, A., Se villa, A., <i>Passive solar architecture for mediterranean area</i>, Commission of the European Communities, 1994</p> <p>Commissione Edilizia, Progetto di norma "Linee guida finalizzate alla riduzione dei rifiuti di costruzione e demolizione nella progettazione di interventi edilizi", UNI, 1999.</p> <p>Marocco, M., Progettazione e costruzione bioclimatica dell'architettura, Edizioni Kappa, Roma.</p> <p>Sala, M., <i>Schermature Solari</i>, Alinea Editrice, Firenze, 2000.</p> <p>Linee guida per la sostenibilità nel progetto, nella costruzione e nell'esercizio dei villaggi olimpici e multimedia. A cura di Environment Park.</p> <p>AA.VV., Atti del convegno "Condizionamento, Riscaldamento, Refrigerazione: innovazioni e tendenze", AICARR, Milano, 1996, 1998, 2000.</p> <p>AA.VV., <i>Risparmio energetico con gli impianti di riscaldamento</i>, ENEA, Roma, 1998.</p> <p>Bearzi, V., <i>Impianti di riscaldamento</i>, Tecniche Nuove, Firenze, 2001</p> <p>Dall'O', G., <i>Architettura e impianti</i>, Città Studi, Milano, 1998.</p> <p>Dall'O', G., a cura di, <i>Verso l'edificio intelligente</i>, BE-MA, Milano, 1989.</p> <p>Frateili, E., Cocito, A., <i>Architettura e comfort</i>, Clup Città Studi, Milano, 1995</p>

130

Piano ambientale di cantiere

Le attività di cantiere originano sempre aspetti ambientali significativi, inoltre il carattere di temporaneità delle opere stesse, legate al più o meno breve periodo di esecuzione dei lavori di realizzazione dell'opera, potrebbe indurre a sottostimare gli impatti ambientali che si generano. E' stato pertanto redatto un manuale per la compilazione del piano di compatibilità ambientale, compreso negli allegati.

Per garantire quanto richiesto dal piano ambientale occorre un'adeguata gestione degli aspetti ambientali, risulta pertanto indispensabile per l'intero processo di realizzazione dell'opera:

- conoscere in dettaglio l'attività da svolgere;
- conoscere la normativa applicabile in materia di salvaguardia ambientale;
- mettere in atto un'organizzazione capace di gestire l'attività in modo ambientalmente compatibile e stabilire le responsabilità all'interno dell'organizzazione stessa;
- individuare gli aspetti ambientali ed i relativi impatti;
- definire in modo chiaro ed univoco gli obiettivi ambientali;
- stabilire le modalità operative attraverso procedure ed istruzioni specifiche che garantiscano la qualità dei lavori;
- informare e formare le maestranze in modo tale da renderle capaci di applicare corrette regole comportamentali;
- sensibilizzare alle problematiche ambientali tutte le imprese operanti in cantiere;
- essere in grado di intervenire in modo rapido e risolutivo a fronte di non conformità o emergenze ambientali
- controllare e verificare costantemente gli aspetti sull'ambiente ritenuti significativi.

Il Piano di Compatibilità Ambientale rappresenta lo strumento che, raccogliendo le indicazioni sopra sintetizzate (che rispettano i contenuti del Regolamento EMAS), consente di prevedere le principali interazioni con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione e protezione assolvendo nel contempo i numerosi obblighi normativi esistenti.

Non va dimenticato che la gestione degli aspetti ambientali del cantiere ha come obiettivo finale:

- la salvaguardia degli utenti esterni e interni al cantiere, ovvero il personale del cantiere, gli utenti delle vie pubbliche, la popolazione residente ecc.;
- l'attenzione all'ambiente ed alla popolazione, preservando le risorse naturali e riducendo gli impatti del cantiere sull'ambiente.

Il piano di compatibilità ambientale

Il cantiere è un'area di lavoro caratterizzata da provvisorietà delle opere unita ad una forte variabilità nel tempo, notevole utilizzo di risorse e di spazi fisici; tutto ciò richiede quindi un particolare sistema di gestione degli impatti sull'ambiente che devono essere conosciuti, controllati e minimizzati.

Il Piano di Compatibilità Ambientale (PCA) è lo strumento per l'organizzazione e la pianificazione delle attività di gestione e di controllo ambientale del cantiere, al fine di assicurare un corretto e coordinato sviluppo dei lavori e prevenire l'insorgere di criticità ambientali che possano precludere il conseguimento dei requisiti contrattuali.

Il PCA viene elaborato dall'impresa appaltatrice tramite il proprio Responsabile Ambientale, ed ha come presupposto essenziale l'organizzazione di un Sistema di Protezione Ambientale. Esso contiene le modalità da mettere in atto per il trattamento e la gestione degli aspetti ambientali legati all'attività nel cantiere specifico e alla organizzazione logistica; la registrazione documentale di quanto viene svolto per soddisfare i requisiti previsti è una condizione essenziale per poter considerare implementato il proprio sistema.

Il PCA è strutturato in modo tale da analizzare e gestire correttamente:

- le attività, prodotti e servizi entranti nel cantiere (veicoli e materiali utilizzati in cantiere, materiali e prodotti messi in opera ecc);
- il cantiere stesso (tecniche d'impiego, organizzazione, ecc.);
- le attività, prodotti e servizi in uscita (rifiuti, scarichi ecc.).

In sintesi il PCA contiene:

- la descrizione dell'impresa;
- il programma delle fasi di lavoro e l'identificazione degli aspetti ambientali connessi alle attività di cantiere;
- la valutazione degli aspetti ambientali identificati;
- le istruzioni operative di prevenzione e protezione dagli impatti ambientali che potranno adottarsi per ogni fase critica di lavoro;
- le modalità adottate per le verifiche ed i controlli interni.

- le registrazioni necessarie a conservare comprovare quanto effettuato.
- Le indicazioni contenute nel PCA si applicano a tutti i processi riguardanti la realizzazione dell'opera.

Piano di gestione ambientale

Coerentemente con quanto previsto dalle Linee Guida per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate della Regione Marche (Delibera di Giunta n. 936 del 03/08/2004), si definisce Programma di Gestione Ambientale (PGA) lo strumento attraverso il quale il gestore delle infrastrutture e dei servizi comuni in un'APEA garantisce la conduzione efficace dell'area stabilendo le relative prestazioni da raggiungere per la tutela dell'ambiente e della salute.

In altre parole il PGA è il programma operativo che definisce i compiti, le responsabilità, i tempi ed i mezzi per il raggiungimento degli obiettivi, nonché le modalità di controllo dell'avanzamento nell'attuazione del programma stesso.

Implementare un PGA significa dunque passare da un sistema amministrativo di gestione ambientale di tipo "comando e controllo" ad uno basato sul concetto di "prevenzione ed autocontrollo".

Nella fase di affiancamento al Masterplan è stato sviluppato il modello di PGA, che contiene per ogni sistema individuato gli obiettivi del programma per il perseguimento delle condizioni di Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata.

Ad ogni obiettivo sono state esplicitate le possibili azioni e gli strumenti per la loro attuazione, i soggetti che necessariamente devono essere coinvolti e gli indicatori di riferimento per la verifica del raggiungimento degli obiettivi.

Gli approfondimenti tematici previsti dal Materplan hanno pertanto fornito le indicazioni necessarie a definire le criticità per ogni sistema e dunque gli obiettivi e le necessarie azioni.

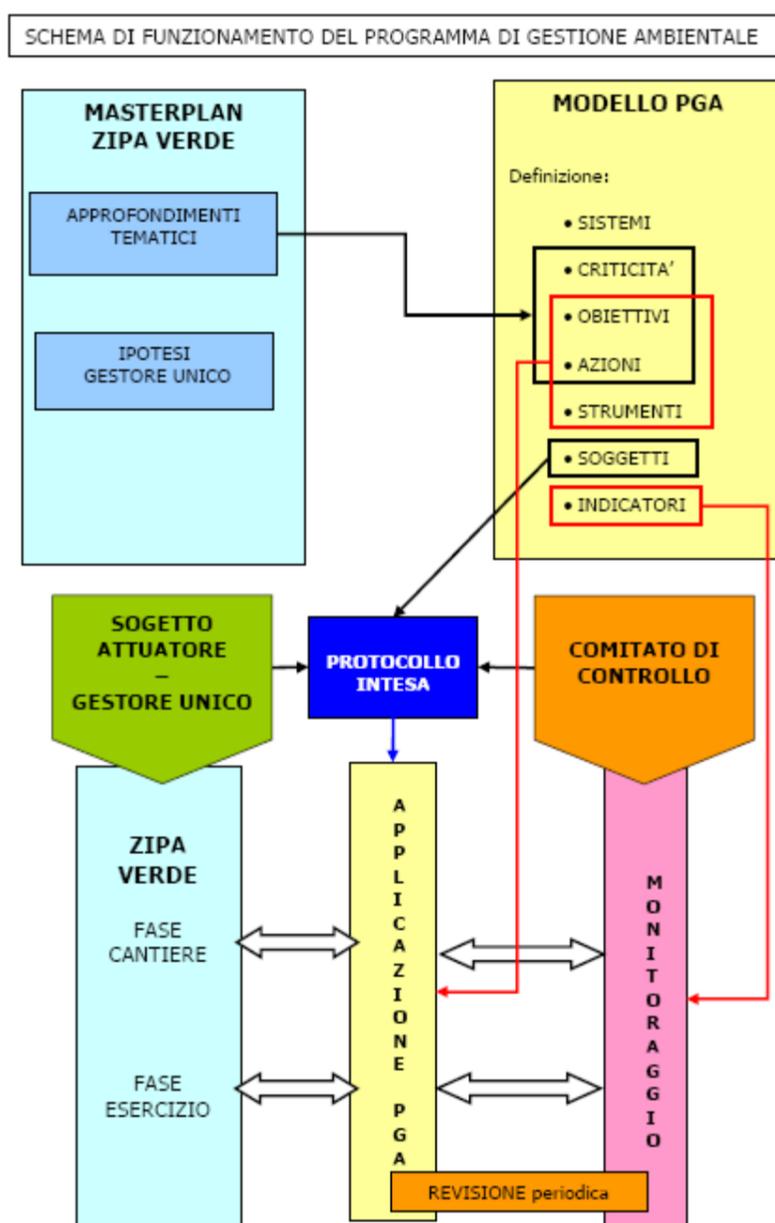
Nella successiva fase di realizzazione del comparto, che dovrà recepire le indicazioni del Materplan, il modello di PGA fornirà le linee di indirizzo alla base della gestione ambientale dell'area produttiva che potranno essere recepite dal soggetto attuatore / gestore all'interno di un documento di Politica Ambientale.

Per garantire la necessaria condivisione e trasparenza del processo, l'impegno ad attuare la Politica Ambientale da parte del soggetto attuatore / gestore dovrà essere formalizzato attraverso un protocollo di intesa con un apposito "comitato di controllo", formato dagli enti locali competenti (Comune di Jesi, Provincia, Regione ecc.), prevedendo il coinvolgimento dei soggetti terzi interessati, quali le società di erogazione dei servizi e di gestione delle infrastrutture, se diverse dal soggetto attuatore / gestore dell'area produttiva.

L'adozione del PGA e il protocollo d'intesa potranno essere inserite nel processo autorizzativo per la realizzazione del comparto produttivo.

il PGA diventerà dunque lo strumento per attuare la politica ambientale del soggetto gestore, che sarà responsabile del perseguimento degli obiettivi e della realizzazione degli interventi necessari per tutto l'arco di vita dell'area produttiva, anche nei confronti delle attività che andranno ad insediarsi e degli operatori che presteranno servizi.

Il comitato di controllo attraverso revisioni periodiche garantirà l'operato del soggetto gestore; attraverso l'individuazione di apposito soggetto terzo sarà realizzato il monitoraggio delle azioni previste nel PGA. Attualmente tale compito potrebbe essere assolto dall'ARPAM.



È bene chiarire che le azioni individuate nel PGA potranno avere una tempistica di attuazione indipendente, legata alle specifiche esigenze e alla disponibilità dei

soggetti interessati. Il dimensionamento dei servizi e delle infrastrutture non può prescindere dalle tipologie delle attività che andranno ad insediarsi.

Il modello di PGA ha seguito nella sua elaborazione il seguente percorso metodologico:

- definizione dei sistemi interessati;
- definizione delle criticità per ogni sistema individuato, tratte dagli approfondimenti tematici;
- definizione degli obiettivi di miglioramento ambientale per ogni sistema individuato;
- definizione delle azioni e dei documenti di riferimento per il perseguimento degli obiettivi;
- definizione di possibili strumenti per l'attuazione delle azioni;
- definizione dei soggetti coinvolti per l'attuazione delle azioni;
- ove possibile, definizione del soggetto attuatore/responsabile di ogni azione;
- prima stesura degli indicatori di riferimento per la verifica del raggiungimento degli obiettivi.

Le predette attività contemplano sia la fase di realizzazione che di gestione dell'area produttiva. Per la fase di cantiere sono state recepite le indicazioni emerse dall'apposito approfondimento tematico Piano ambientale di cantiere.

I sistemi interessati sono stati individuati sulla base dei temi approfonditi attraverso gli studi specifici, e in particolare riguardano:

- sistema gestione dei rifiuti;
- sistema gestione delle acque (acque meteoriche, acquedotto industriale, fognature);
- sistema gestione dell'energia;
- sistema della mobilità e logistica trasporti;
- Sistema insediativo degli edifici;
- sistema ecologico - ambientale (integrazione paesaggistica).

Gli approfondimenti tematici hanno fornito indicazioni per la definizione delle criticità per ogni sistema analizzato, degli obiettivi e delle possibili azioni, coerentemente con le indicazioni espresse nelle Linee Guida per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate della Regione Marche.

Per le azioni sono stati individuati i possibili strumenti per la loro attuazione, i soggetti da coinvolgere (in quanto o responsabili direttamente o interessati dalla

attuazione) e gli indicatori necessari per il monitoraggio della efficacia degli interventi.

Riguardo ai soggetti da coinvolgere si individuano preliminarmente gli attuali attori che operano nel contesto produttivo di ZIPA:

- Comune di Jesi;
- Provincia di Ancona;
- Regione Marche;
- Consorzio ZIPA;
- Jesi Servizi srl (servizio di gestione dei rifiuti nelle aree produttive ZIPA 1, 2 e 3);
- Consorzio Intercomunale Rifiuti CIR33;
- Gorgovivo Multiservizi (gestione acquedotto, depurazione e impianto di fitodepurazione);
- JesiEnergia (gestione centrale elettrica a ciclo combinato in cogenerazione);
- Italgas;
- Interporto Marche S.p.A.;
- Arpam;
- associazioni industriali e di categoria.

I contenuti delle attività sono stati organizzati su apposite schede realizzate su foglio di calcolo.

Il soggetto gestore

Analizzando quanto stabilito dalle Linee Guida Regionali per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA), il Gestore unico rappresenta il maggiore elemento innovativo nonché il soggetto responsabile di dare propulsione al processo di miglioramento ambientale dell'area industriale.

In particolare il Gestore che agisce sull'APEA deve essere in grado di:

- gestire le infrastrutture e i servizi comuni;
- definire e perseguire obiettivi di miglioramento delle performance ambientali dell'area attraverso specifici programmi;
- attivare le misure di sostenibilità applicabili;
- coinvolgere le imprese nel raggiungimento degli obiettivi ambientali;
- agevolare i rapporti tra le imprese e gli enti/autorità/comunità locali;
- promuovere attività di comunicazione ambientale nei confronti delle parti interessate esterne.

Oltre ad agire con una sufficiente flessibilità gestionale, il Gestore deve possedere requisiti di riconoscibilità legale e poter garantire il finanziamento e la realizzazione delle azioni previste, attraverso una propria struttura.

138

Attività del soggetto gestore

Le possibili attività di cui dovrebbe essere incaricato il soggetto Gestore riguardano:

Gestione e controllo delle attività di cantiere

Nell'ambito del modello di Sistema di Gestione Ambientale, il Gestore è chiamato a ricoprire un ruolo fondamentale nella fase preliminare all'insediamento delle attività produttive. In particolare, considerando che tali attività non possono essere definite a priori, risulta fondamentale che il Gestore stesso proceda a:

- identificare la corretta collocazione del soggetto che intende insediarsi in modo tale da evitare interferenze con altre attività produttive che possono risultare dannose per l'ambiente;
- analizzare gli aspetti ambientali generati in modo tale da valutare a priori quali aspetti dovranno essere considerati nell'ambito del SGA dell'area;
- sensibilizzare i soggetti che intendono insediarsi circa le prescrizioni che regolano le attività presenti nell'area e aventi l'obiettivo di garantire adeguate performance ambientali all'interno dell'area industriali.

Per assicurare che le aziende di nuovo insediamento siano caratterizzate da elevate performance ambientali, un approccio adottabile dal soggetto Gestore è rappresentato dall'inserimento in sede contrattuale di una serie di prescrizioni a carattere ambientale legate ad un meccanismo di tipo fidejussorio da applicare nel momento in cui si evidenzia il mancato rispetto delle prescrizioni stesse.

In altre parole le imprese sarebbero vincolate al rispetto di specifiche prescrizioni ambientali stabilite dal Gestore pena il pagamento di penali garantite da polizze assicurative da reinvestire per finanziare le attività di gestione ambientale dell'area industriale.

Gestione dei servizi comuni e manutenzione

Tra le attività ordinarie svolte dal soggetto gestore potrebbero rientrare la gestione e/o la manutenzione, diretta o mediante degli appaltatori, di servizi comuni e/o di infrastrutture. Alcuni esempi di attività che potrebbero rientrare in questo gruppo sono:

- manutenzione delle aree verdi presenti nell'area;
- gestione di un servizio di vigilanza giornaliera rivolto sia alla prevenzione di danni ambientali (es. abbandono dei rifiuti) ma soprattutto alla riduzione del rischio di furti o danneggiamenti delle infrastrutture;
- gestione di un servizio di mobilità per i dipendenti in modo da ridurre al minimo l'utilizzo di mezzi di trasporti privati.

139

Coordinamento società di servizi

Allo stato attuale, l'adozione di un unico soggetto Gestore che si occupi delle strutture e dei servizi ambientali risulta difficilmente applicabile in relazione alle possibili sovrapposizioni di competenze tra i diversi soggetti che attualmente operano sull'area industriale (es. La gestione del Servizio Idrico Integrato viene effettuata dalla società Multiservizi a seguito dello specifico incarico fornito dall'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Ancona).

Tuttavia al fine di incrementare l'efficienza e l'efficacia delle attività come la raccolta rifiuti o la gestione delle risorse idriche, il soggetto Gestore può divenire un utile punto di riferimento per le società di servizi, soprattutto dal punto di vista del loro collegamento con le aziende insediate (es. affiancamento impresa raccolta reflui per lo sviluppo delle procedure di omologazione per RSU e per la promozione della raccolta differenziata, ecc.).

Monitoraggio ambientale

Tra le attività di gestione comune di un'area industriale, rientrano certamente quelle legate al monitoraggio di opportuni indicatori di prestazione ambientale che permettano una valutazione oggettiva della qualità dell'ambiente locale. L'ente gestore si potrebbe far promotore di campagne di misurazione oltre che di gestione e rielaborazione di questi dati.

I comparti ambientali e le misurazioni che potrebbero rientrare in queste campagne sono:

- rumore di fondo generato dalle attività presenti nell'area anche nell'ottica di eventuali contenziosi che si dovessero avviare tra aziende insediate o tra aziende e soggetti esterni;
- monitoraggio degli scarichi idrici in modo da preservare la qualità delle acque;
- monitoraggio delle falde acquifere al fine di preservare la qualità delle acque sotterranee;
- qualità dell'aria in modo da creare una base di informazioni idonea a valutare i livelli incrementali comportati dall'insediamento di attività con impatti ambientali significativi.

Controllo Ambientale delle aziende insediate

In considerazione del ruolo che il soggetto Gestore ricopre nell'ambito di un'area industriale gestita in ottica APEA è fondamentale che quest'ultimo sviluppi una fattiva collaborazione con le aziende insediate al fine di favorire la corretta gestione degli aspetti ambientali da esse generati; in particolare è opportuno che il Gestore sviluppi adeguate procedure finalizzate a:

- definire idonee procedure di controllo delle aziende in riferimento al rispetto dei principi stabiliti dalla Politica Ambientale dell'area industriale (es. conformità legislativa, prevenzione inquinamento, ecc.);
- favorire le sinergie tra imprese insediate finalizzate a migliorare la gestione degli aspetti ambientali comuni (es. mobilità con servizi condivisi tra le imprese, servizi gestione rifiuti speciali condivisi tra più aziende interessate);
- identificare opportuni strumenti di comunicazione, sensibilizzazione, formazione ambientale nei confronti delle aziende.

Comunicazione e formazione Ambientale

La necessità di mantenere un adeguato livello di rispetto della qualità ambientale locale, passa attraverso la sensibilità e la competenza dei soggetti che operano all'interno dell'area. Per questa ragione, il Gestore dovrebbe assumersi il compito di avviare delle campagne di formazione, informazione, sensibilizzazione, trattando sia temi generici (es. normativa ambientale) sia temi legati strettamente alla gestione dell'area (es. modalità di conferimento dei rifiuti assimilabili).

Esempi applicabili in riferimento alla comunicazione ambientale sono:

- creazione di sito web relativo alla gestione ambientale che le aziende potrebbero utilizzare come veicolo di promozione e visibilità;
- circolare informativa periodica relativa alla situazione dell'area dal punto di vista ambientale, alle news e eventuale sezione dedicata alla normativa ambientale.

Programmi ambientali

Un sistema di gestione ambientale, soprattutto se certificato ISO 14001, non può esimersi dalla promozione di programmi di miglioramento ambientale.

- Mobilità sostenibile

Considerando le notevoli dimensioni dell'area ZIPA e l'elevato numero di persone impiegate presso le aziende insediate, uno degli aspetti ambientali che ricopre una primaria importanza è rappresentato dai consumi e dalle emissioni associate al parco veicolare circolante. In quest'ottica si potrebbe prevedere un programma associato alla gestione sostenibile della mobilità finalizzato a ridurre il numero di mezzi impiegati dai dipendenti per raggiungere l'area industriale.

- Riduzione consumo idrico

La presenza sul territorio ZIPA di una serie di attività produttive appartenenti al comparto meccanico presuppone il consumo di notevoli quantitativi di risorse idriche utilizzate come acqua di raffreddamento attualmente reperite mediante l'acquedotto industriale o l'utilizzo di pozzi di prelievo da falda. Per ridurre i prelievi da falda incontrollati e garantire una gestione unitaria delle risorse idriche è allo studio un progetto relativo al riutilizzo delle acque meteoriche in sostituzione dei prelievi di tipo primario.

- Miglioramento gestione rifiuti

La maggior parte delle aziende insediate nell'area industriale hanno manifestato l'esigenza di migliorare la gestione dei rifiuti prodotti evidenziando particolare interesse in merito a:

- creazione di un'isola ecologica all'interno dell'area industriale in cui rendere possibile il conferimento di particolari tipologie di rifiuto;
- promozione di sinergie tra le aziende per la gestione dei rifiuti speciali in modo tale da agevolare economie di scala.

I benefici del sistema di gestione possono anche trasformarsi in premialità nei confronti dei soggetti coinvolti quali, ad esempio, le aziende insediate e il Gestore stesso.

Alcune misure di sostegno, che richiedono una discussione con i soggetti terzi coinvolti, potrebbero essere quelle individuate di seguito:

- Fondo ICI: creazione in accordo con il Comune di Jesi di fondo specifico per la gestione ambientale finanziato mediante una piccola quota percentuale dell'ICI che le aziende versano annualmente al Comune stesso. Tale quota verrebbe totalmente reinvestita nell'area industriale per la gestione dei servizi comuni in modo tale da ridurre le spese ad essi associati;
- Riduzione costi gestione rifiuti: contrattazione a livello consortile delle tariffe specifiche correlate ai servizi relativi alla gestione dei rifiuti (es. TARSU); in particolare richiesta di agevolazioni da parte dell'Ente Gestore a fronte dell'ottenimento di elevate performance ambientali connesse con la raccolta di rifiuti (es. % rifiuti riciclati, % raccolta differenziata, ecc..);
- Semplificazioni iter amministrativi per autorizzazioni ambientali; in quest'ottica la strada che appare maggiormente percorribile è quello relativo alla realizzazione degli autocontrolli ambientali direttamente da parte dell'ente Gestore che diventerebbe unico interlocutore delle autorità competenti in riferimento al mantenimento delle autorizzazioni a carattere ambientale.
- Semplificazioni iter amministrativi per insediamento degli insediamenti produttivi: prevedere che il soggetto GESTORE (in relazione alla conoscenza approfondita dell'area industriale e delle imprese insediate) oltre divenire il diretto interlocutore dello Sportello Unico per le Attività Produttive, supporti le imprese stesse nell'ambito dello sviluppo delle pratiche autorizzative connesse

con l'insediamento, la realizzazione, la ristrutturazione, l'ampliamento, la cessazione, o la riconversione di un'attività produttiva.

- Oneri di urbanizzazione: in riferimento alle attività di nuovo insediamento, prevedere una piccola percentuale aggiuntiva agli oneri di urbanizzazione finalizzata a finanziare gli eventuali servizi ambientali comuni attivati sull'area industriale (es. gestione di un'isola ecologica o di impianto di stoccaggio rifiuti speciali utilizzabile dalle imprese presenti nell'area).

Elenco elaborati del Masterplan

1. linee guida

2. tavole

- inquadramento territoriale
- impianto e armatura
- uso del suolo
- verde
- mobilità
- vedute
- watercolour # 1
- watercolour # 2
- watercolour # 3
- watercolour # 4

3. approfondimenti tematici

- prime interpretazioni, a cura di Dipartimento di architettura e pianificazione, Politecnico di Milano
- analisi bioclimatiche, a cura di Studio Sorricaro
- le preesistenze, a cura di Ufficio PRG e Progetti Speciali
- proprietà catastali, a cura di Ufficio PRG e Progetti Speciali
- quadro conoscitivo: inquinamento acustico, elettromagnetico, luminoso, a cura di Studio ALFA
- Zipa Verde: un nuovo paesaggio industriale, a cura di Isolarchitetti
- Il ruolo economico e strategico di Zipa Verde, a cura di Antonio Calafati - Università Politecnica delle Marche
- Note relative alla realizzazione di un'area di insediamento di imprese ad elevato contenuto tecnologico, a cura di Donato Iacobucci - Università Politecnica delle Marche
- Zipa Verde e le linee guida delle APEA della Regione Marche, a cura di Nicoletta Peroni
- mobilità e logistica, a cura di Patrizia Malgieri e Simone Bosetti - TRT
- gestione delle acque meteoriche, a cura di Massimo Da Vià - Environment Park
- criteri per l'inserimento paesaggistico ambientale, a cura di Studio Caravaggi
- gestione dei rifiuti - interventi di riqualificazione per Zipa 1,2,3, a cura di Andrea Valentini, Tarcisio Porto, Luca Barbadoro
- gestione dei rifiuti - relazione tecnica recante direttive e linee di sviluppo inerenti la progettazione di Zipa Verde, a cura di Andrea Valentini, Tarcisio Porto, Luca Barbadoro
- inquinamento acustico, elettromagnetico, luminoso, a cura di Studio ALFA
- linee guida caratteristiche prestazionali degli edifici, a cura di Stefano Dotta - Environment Park S.p.A.
- piano di gestione ambientale dei cantieri - manuale, a cura di Gianluca Banchio e Stefano Dotta - Environment Park S.p.A.
- modello per il programma di gestione ambientale, spunti per un centro di competenza tecnologico in ZIPA VERDE, a cura di Massimo Da Vià - Environment Park S.p.A.
- il soggetto gestore a cura di Massimo Da Vià Fabrizio Boeri - Environment Park S.p.A.

- piano ambientale di gestione, *a cura di Andrea Valentini, Tarcisio Porto, Luca Barbadoro*