



COMUNE DI CAMPOROTONDO DI FIASTRONE
PROVINCIA DI MACERATA

PIANO REGOLATORE GENERALE ADEGUAMENTO AL P.T.C.

CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
ART. 5 L.R. N.14 DEL 17.06.2008

Arch. Antonio Roberto Migliorisi

Collaboratori:
Arch. Pala Fratini
Arch. Rita Ribichini



ELABORATO

C

DATA Mar. 2013

AGG.

INDICE

PREMESSA	2
DEFINIZIONE SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	4
QUALITA' AMBIENTALE E L'ANALISI DEL SITO.....	5
FATTORI AMBIENTALI.....	7
FATTORI CLIMATICI.....	8
FATTORI DI RISCHIO AMBIENTALE ARTIFICIALI	16
INSEDIAMENTI.....	20
NORMATIVA E PRESCRIZIONI PROGETTUALI	20
INDIRIZZI E INDICAZIONI PROGETTUALI	25
PRINCIPALI FONTI E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	47

1. PREMESSA

Nell'ambito della normativa di riferimento in tema di pianificazione del territorio, ha assunto, di recente, un ruolo determinante il D.lgs 03.04.2006 n° 152 che disciplina tra l'altro, nella parte seconda, le procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) in recepimento della Direttiva 2001/42/CE. La parte seconda del citato decreto legislativo, dopo alcune proroghe, è entrata in vigore il 31.07.2007: il correttivo relativo alle procedure VAS (D.lgs 16.01.2008 n°4) è stato definitivamente approvato dal Consiglio dei Ministri il 21.12.2007 ed è entrato in vigore ufficialmente il 13.02.2008.

La Regione Marche, con Delibera di Giunta n°1813 del 21.12.2010 a modifica del proprio provvedimento n° 1400 del 20.10.2008, in conformità all'art. 20 delle L.R. 12.06.2007 n°6, ha inteso dare applicazione alla Direttiva 2001/42/CE, con l'emissione di Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica; tra gli interventi da sottoporre a preventiva VAS sono compresi i piani e programmi. L'aspetto che qui interessa è l'ambito di applicazione delle procedure VAS ai piani e programmi, intendendosi come tali tutti gli atti e provvedimenti di pianificazione e di programmazione adottati da autorità nazionali, regionali e locali.

La presente variante al PRG, finalizzata all'adeguamento alle direttive, indirizzi e prescrizioni del PTC provinciale, risulta non assoggettata alle procedure VAS in quanto, ai sensi della lettera K) punto 8 dell'art. 1.3 delle su richiamate Linee Guida regionali, non determina incrementi del carico urbanistico e non contiene opere soggette a VIA o a Valutazione di Incidenza secondo la vigente normativa, mentre necessita di un riscontro in ordine ai contenuti di cui all'art. 5 della L.R. 14/2008.

La Regione Marche con L.R. n°14 del 17.06.2008 ha introdotto norme per l'edilizia sostenibile, al fine di promuovere ed incentivare la sostenibilità energetica e ambientale nella realizzazione di opere edilizie pubbliche e private, nonché nella pianificazione urbanistica.

Lo scopo principale della normativa è quello di concretizzare i principi introdotti dal D.Lgs 192/2005 in attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia attraverso la definizione delle tecniche e delle modalità costruttive di edilizia sostenibile negli strumenti di pianificazione, negli interventi di nuova costruzione, nelle ristrutturazioni edilizie ed urbanistiche, nonché nella riqualificazione urbana.

In particolare l'art. 5 della medesima L.R. introduce alcuni elementi necessari a perseguire e promuovere criteri di sostenibilità delle trasformazioni territoriali urbane non limitate al singolo intervento edilizio, ma valutando gli effetti della progettazione urbanistica estesa all'intero territorio.

Nell'ambito, però, della Provincia di Macerata le indicazioni fornite dalla L.R. 14/2008 trovano ampiamente riscontro nel PTC (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale), approvato con DCP n. 75 del 11/12/2001, allorché la Provincia attraverso strumenti di conoscenza, di analisi e di valutazione dell'assetto del territorio provinciale e delle sue relative risorse, determina le linee generali per il loro rispettivo recupero, tutela e potenziamento nonché per lo sviluppo sostenibile e per il corretto assetto del territorio medesimo.

Pertanto la presente verifica non può non integrarsi con le risultanze elaborate nel corso dell'adeguamento del PRG al PTC, che ha analizzato la compatibilità dei processi di trasformazione ed uso del territorio anche sotto l'aspetto ambientale e degli impatti.

Promuovendo criteri di sostenibilità delle trasformazioni territoriali si offre uno stimolo per una riflessione sul legame fra i tre ambiti significativi della progettazione edilizia: la scala urbana, la scala insediativa e la scala fabbricato. La pianificazione ha lo scopo di raggiungere un livello qualitativo ottimale; una qualità che negli ultimi decenni ha assunto un significato più ampio, rinviando non solo all'ideale organizzazione e funzionamento del singolo insediamento abitativo o produttivo, ma soprattutto al modo con cui l'insediamento stesso si integra con il contesto nel quale è inserito: rapporto tra l'edificio e la strada, lo spazio pubblico, le zone di sosta, le aree a verde, ecc.

Il contesto ambientale se inglobato nei parametri di una pianificazione ecosostenibile, non è più supporto passivo compromesso dalle trasformazioni o salvaguardato attraverso processi di sottrazione, protagonista soprattutto di conflitti in contrapposizione allo sviluppo, ma è assunto come motore di trasformazioni razionali in quanto sostenibili: gli elementi del paesaggio (acque, vegetazione, insediamenti storici) divengono, così, "elementi di progetto".

2. DEFINIZIONE SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Si possono definire interventi di edilizia e pianificazione sostenibili (denominati anche naturali, ecologici, bioecologici, di bioedilizia e simili) gli interventi pubblici o privati che soddisfano i seguenti requisiti:

- a) sono progettati, realizzati e gestiti secondo un'elevata qualità e criteri avanzati di compatibilità ambientale e di sviluppo sostenibile, in modo tale da soddisfare le necessità del presente senza compromettere quelle delle future generazioni;
- b) hanno l'obiettivo di minimizzare gli impatti complessivi sull'ambiente e sul territorio;
- c) sono concepiti e realizzati in maniera tale da garantire il benessere e la salute di fruitori;
- d) tutelano l'identità storica dei centri urbani e favoriscono il mantenimento dei caratteri tipologici legati alla tradizione degli edifici;
- e) prevedono l'uso di materiali, di componenti edilizi e di tecnologie costruttive che:
 - f) siano riciclabili, riciclati, di recupero, locali e contengano materie prime rinnovabili e durevoli nel tempo;
 - g) siano caratterizzati da ridotti valori di energia e di emissioni di gas serra inglobati;
 - h) rispettino il benessere e la salute degli abitanti;
 - i) promuovono e sperimentano sistemi edilizi a costo contenuto con riferimento al ciclo di vita dell'edificio, anche attraverso l'utilizzo di metodologie innovative o sperimentali.

Secondo la normativa regionale i piani generali ed i piani attuativi di cui alla L.R. 34/1992 comunque denominati, devono contenere le indicazioni necessarie a perseguire e promuovere criteri di sostenibilità ambientale delle trasformazioni territoriali e urbane atti a garantire:

- a) l'ordinato sviluppo del territorio, del tessuto urbano e del sistema produttivo;
- b) la compatibilità dei processi di trasformazione ed uso del suolo con la sicurezza, l'integrità fisica e l'identità storico culturale del territorio stesso;
- c) il miglioramento della qualità ambientale, architettonica e della salubrità degli insediamenti;
- d) la riduzione della pressione degli insediamenti sui sistemi naturalistici e ambientali, anche attraverso opportuni interventi di mitigazione degli impatti;

e) la riduzione del consumo di nuovo territorio, evitando l'occupazione dei suoli ad alto valore agricolo e naturalistico, privilegiando il risanamento ed il recupero di aree degradate e la sostituzione dei tessuti esistenti ovvero la loro riorganizzazione e riqualificazione.

Per pianificare un intervento urbanistico "eco-sostenibile" è necessario analizzare e verificare una serie di parametri che risultano essere determinanti in fase progettuale:

- a) *fattori climatici*: le precipitazioni atmosferiche, la temperatura dell'aria, l'umidità, l'irradiazione solare, la ventosità, che agiscono sulla pianificazione e di cui occorre tener conto;
- b) *fattori ambientali naturali*: la topografia, il suolo, il sottosuolo, le risorse idriche, il verde, l'aria, che interagiscono con il progetto modificandosi;
- c) *risorse ambientali, idriche ed energetiche, con particolare riferimento all'uso di fonti rinnovabili*: il suolo, il sottosuolo, le risorse idriche, la vegetazione, l'aria, che interagiscono con il progetto modificandosi;
- d) *fattori di rischio ambientale artificiali*: l'inquinamento dell'aria, del suolo, dell'acqua, nonché le alterazioni dell'ambiente prodotte da sorgenti sonore, campi elettromagnetici e l'inquinamento luminoso;
- e) *risorse e produzioni locali*.

3. QUALITA' AMBIENTALE E L'ANALISI DEL SITO

Determinante nell'ambito del processo della pianificazione urbanistica è la rilevanza del luogo fisico.

L'analisi del sito è una fondamentale indagine conoscitiva preventiva che comporta attenzione verso gli elementi ambientali e climatici; le qualità fisiche e climatiche del luogo sono sempre comunque da tener presenti e da valutare ma, per esprimere compiutamente una pianificazione sostenibile è necessario considerare anche gli altri aspetti immateriali del luogo fisico, quali la sua storia, il contesto sociale e le caratteristiche primarie del paesaggio.

Gli "agenti fisici caratteristici del sito" (clima igrotermico e precipitazioni, disponibilità di risorse rinnovabili, disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici, ecc.) determinano le esigenze e condizionano le soluzioni progettuali da adottare per il soddisfacimento dei corrispondenti requisiti.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio comunale di Camporotondo di Fiastrone si presenta prettamente collinare, con terreni argillosi-marnosi e silicoclastici con rilievi non molto elevati e versanti generalmente poco acclivi, ad eccezione di alcune scarpate di origine strutturale, ben vegetate, che risaltano nettamente dal paesaggio circostante.

Nel sistema idrografico, l'ambito territoriale ricade interamente nel bacino idrografico del fiume Chienti, tramite il fiume Fiastrone, suo tributario di destra, che costituisce il corso d'acqua principale e con andamento circa sud - nord divide il territorio comunale in due parti.

Complessivamente, l'area presenta una forma variamente articolata, con crinali e dorsali minori, posti a quote diverse e separati da impluvi e vallecole più o meno ampie che, dalla sommità delle dorsali, degradano verso i fondovalli dei corsi d'acqua principali.

Il suolo risulta fortemente antropizzato, infatti sino agli anni settanta molto elevata era la presenza rurale data una agricoltura specializzata di tipo industriale (olivicoltura e zootecnia). Le porzioni che si possono ancora considerare naturali sono rimaste in alcune aree marginali, con pendenze notevoli, in cui i mezzi meccanici non riescono a lavorare e dove si è ricostituita una vegetazione spontanea con presenza però di specie non indigene che possono essere considerate inquinanti e lungo i corsi d'acqua dove si può identificare ancora una vegetazione igrofila caratteristica della zona.

Le unità botaniche che presentano un'importanza rilevante dal punto di vista naturalistico, paesaggistico e ornamentale, consistono quasi esclusivamente in elementi puntiformi sparsi nelle zone rurali (zone boscate, aree con boschi riparali, superfici a pascolo e aree coltivate di valle).

La vegetazione ripariale è quella che si insedia lungo le rive dei fiumi e dei corsi d'acqua minori: è caratterizzata da elementi sia arbustivi che arborei che rivestono particolare importanza sia dal punto di vista naturalistico che di difesa del suolo.

I corridoi ecologici, costituiti da una fascia lineare di territorio composta essenzialmente dal corso d'acqua principale e dalle zone della vegetazione ripariale, consentono e favoriscono lo scambio ecobiologico e lo sviluppo della biodiversità. Il corridoio rappresenta l'habitat appropriato per la rigenerazione e proliferazione delle specie autoctone anche in funzione di ricolonizzazione del territorio circostante.

La tutela e la valorizzazione funzionale del corridoio consentono di realizzare, contemporaneamente, habitat, condotto, filtro, barriera, fonte e risorsa di alimento per specie vegetali e animali. Il reticolo di alimentazione (ossia il fitto sistema degli affluenti, corsi d'acqua e fossi) alimenta (con acqua, depositi fluviali, specie animali, specie vegetali) le connessioni interambientali, assicurando la vitalità e lo sviluppo ecosistemico delle connessioni stesse.

Il rapporto ecologico, come risulta dagli elaborati a corredo dell'adeguamento del PRG al PTC, è stato predisposto tramite indagini e valutazioni inerenti il rilievo delle risorse ambientali e descrizione del loro stato, l'individuazione dei loro rischi e le relative valutazioni, la definizione del grado di vulnerabilità e dei livelli di sensibilità delle risorse rispetto agli impatti determinati dalla pressione antropica, la potenzialità e possibilità di recupero.

All'interno del territorio non sono presenti siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS).

Per raggiungere l'obiettivo di qualità ambientale occorrono, in analogia con quanto riportato nelle direttive specifiche e negli indirizzi delle NTA del PTC (come ad esempio la direttiva specifica n. 3 indicata nell'art. 38), la promozione e l'attuazione di interventi di miglioramento nell'ambito dei territori montani, incentivando interventi volti a salvaguardare, recuperare e rivitalizzare la rete degli insediamenti storici integrati nel sistema ambientale di riferimento, al fine di riattivare il patrimonio culturale sociale e naturalistico.

4. FATTORI AMBIENTALI

I fattori ambientali sono elementi dell'ambiente che devono influenzare il progetto. Non sono pertanto dati del progetto ma piuttosto elementi di attenzione che interagiscono nel trovare risposte adeguate in sede di elaborazione del medesimo progetto.

La conoscenza dei fattori ambientali influisce con i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente durante tutto l'arco di vita degli insediamenti e delle relative opere realizzate.

I requisiti di salvaguardia ambientale sono raggruppabili in alcune categorie come di seguito esemplificate:

- salvaguardia della salubrità dell'aria;
- salvaguardia delle risorse idriche;

- salvaguardia del suolo e del sottosuolo;
- salvaguardia del verde ed del sistema del verde;
- salvaguardia delle risorse storico culturali.

5. FATTORI CLIMATICI

I fattori climatici sono elementi dell'ambiente di cui occorre tener conto in sede di elaborazione delle scelte di pianificazione territoriale.

Tali fattori principalmente sono:

- precipitazioni atmosferiche;
- temperatura dell'aria;
- umidità;
- irradiazione solare;
- ventosità.

L'analisi del clima idrometrico è forse quella che influenza maggiormente le scelte progettuali. Una volta reperiti i dati climatici, questi vanno adattati alla zona oggetto di intervento, tenendo conto della diversa localizzazione geografica dell'area rispetto alla stazione climatica e della presenza di elementi dell'ambiente che potenzialmente possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico.

Gli elementi legati alla topografia dell'area di intervento spesso hanno importanti azioni di interferenza nel clima. Ad esempio nelle zone di fondovalle si accumula aria fredda, più densa e normalmente più umida. Al contrario, nelle zone pianeggianti o sopraelevate l'esposizione al vento e alla radiazione solare risulta maggiore.

Le zone poste ad una quota più bassa risultano generalmente più fredde e umide nei periodi senza vento, a causa dell'accumulo di aria fredda e inquinata che aumenta i fenomeni di nebbia e foschia. La presenza di nebbia non permette l'accesso alla radiazione solare e impedisce all'aria a contatto con il terreno di riscaldarsi e quindi di salire innescando moti convettivi che formano delle brezze. La pendenza e l'orientamento modificano la possibilità di soleggiamento del terreno e la relazione con i venti dominanti.

Le grandi masse d'acqua (laghi e mare) hanno la caratteristica di fungere da regolatori termici: la forte inerzia termica dell'acqua permette infatti di stabilizzare le temperature dell'aria.

Tale effetto è molto marcato in prossimità del mare e tale influenza si mantiene, se pur diminuendo gradatamente, ad una certa distanza dalla costa.

La relazione con la vegetazione e le proprietà termofisiche del terreno (notevolmente differenti a seconda che si consideri un terreno nudo, un terreno ricoperto di vegetazione, una superficie artificiale come l'asfalto, ecc.) producono variazioni climatiche considerevoli nell'ambiente in cui sono presenti; tali proprietà producono effetti sugli scambi termici tra terreno e atmosfera, ovvero sulla temperatura dell'aria, sulla quella radiante e sull'evaporazione-traspirazione, sull'umidità, sulla qualità di radiazione solare diretta ricevuta dal suolo o dalle altre superfici, sulla dinamica dei venti e sulla qualità dell'aria.

Più in particolare:

- la presenza della vegetazione può rappresentare un'ostruzione esterna che scherma la radiazione solare e limita gli scambi radiativi verso la volta celeste; la presenza di aree prato limita la quantità di radiazione riflessa e funge da regolazione delle temperature;
- l'effetto schermante, unito al fenomeno dell'evaporazione-traspirazione della vegetazione favorisce il raffrescamento passivo nella stagione calda, la vegetazione ha inoltre l'effetto di fungere da barriera del vento e di modificarne la direzione.

Gli aspetti della forma urbana che possono influenzare il microclima sono:

- tipo di forma urbana;
- densità;
- altezza relativa;
- tipo di tessuto urbano.

5.1 INDAGINE SUL CLIMA IGROTHERMICO E SULLE PRECIPITAZIONI

Localizzazione geografica

Il territorio di Camporotondo di Fiastrone raggiunge l'altezza media sul livello del mare di 335 metri s.l.m. con una quota minima di 274 metri e una massima di 549 metri, si estende su una superficie di 8,77 kmq (latitudine 43° 8' 0" 24 N, longitudine 13° 16' 0" 84 E), e confina con le circoscrizioni di Belforte del Chienti e Tolentino a Nord, di Caldarola ad Ovest, di Cessapalombo a Sud e di San Ginesio ad Est.

Dati climatici

Le caratteristiche climatiche sono state dedotte dai dati dell'OGSM (Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata) e da quelli forniti dalla Stazione Meteorologica

di Macerata, di Civitanova Marche e Porto Recanati, che sono le più vicine all'area di che trattasi, in modo da ottenere un quadro il più assimilabile al contesto trattato.

Le Marche appartengono alla fascia climatica di tipo temperato e, più precisamente, ad un clima di transizione fra il sottotipo mediterraneo e quello subcontinentale europeo.

Le caratteristiche climatiche del territorio marchigiano, inoltre, sono influenzate dalla vicinanza del mare ad oriente e dalla presenza dei monti ad occidente.

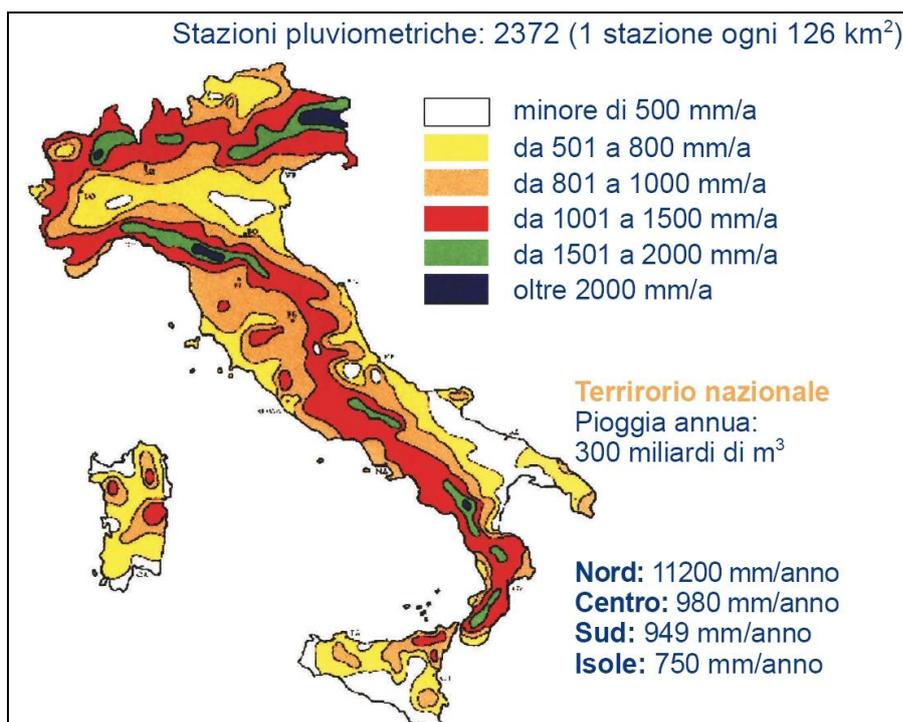
L'Adriatico, nel periodo invernale, esercita un'azione debolmente mitigatrice nei confronti degli afflussi di masse d'aria relativamente fredda da nord e da est, come pure, in estate, le sue brezze riducono il disagio caratterizzato dall'afa.

Il carattere di "marittimità" delle aree costiere, tuttavia, risulta attenuato, trattandosi di un mare interno e poco profondo.

Precipitazioni

L'Appennino modifica in parte le caratteristiche delle correnti occidentali, per lo più temperate ed umide, che predominano alle nostre latitudini, così come quelle delle correnti settentrionali ed orientali che, ostacolate nel loro moto dalla presenza dei rilievi, scaricano in loco il loro contenuto di acqua sotto forma di pioggia o neve.

Sul territorio marchigiano cadono in media 600-800 mm di acqua all'anno sulla zona costiera, da 850 a 1100 mm sulla fascia medio bassocollinare e 1100-1750 mm in alta collina e montagna.



Le caratteristiche pluviometriche peculiari della fascia altocollinare e montana sono quelle relative alla dorsale appenninica, con il massimo annuo (1.550-1.700 mm) in corrispondenza del Monte Catria (1.701 metri s.l.m.), cui seguono altri valori significativi nelle aree dei Monti Sibillini (1500-1550 mm), del Monte Pennino (1.350-1.400 mm) e del Monte San Vicino (1.050-1.100 mm).

Durante l'anno, in media, la regione resta compresa tra il livello termico dei 16/17°C e quello dei 4/5 °C.

Lungo la fascia appenninica si registrano rapide variazioni spaziali della temperatura. Ne è causa principale l'influenza esercitata dall'orografia, che modifica le condizioni termiche delle masse d'aria, con conseguenti differenze climatologiche.

Come prevedibile, comunque, i livelli termici diminuiscono salendo di quota: è in corrispondenza dei rilievi più alti dei Monti Sibillini che si annotano temperature medie annue di 5 °C.

Il territorio del Comune di Camporotondo di Fiastrone ha un clima temperato sublitoraneo, caratteristico delle zone interne centro-meridionali.

La temperatura media annua si attesta intorno ai 14°C con una stagione calda che sovente tende a prolungarsi fino al mese di settembre; le escursioni termiche sono più accentuate nelle zone vallive, mentre i rigori invernali sono causati dalle frequenti irruzioni di masse d'aria fredda da Nord-Est.

Le precipitazioni sono ripartite abbastanza uniformemente nell'arco dell'anno, con una certa contrazione in luglio ed un particolare incremento negli ultimi mesi.

I giorni con nevicata oscillano mediamente fra quattro e sette, con un massimo in febbraio, ma con una ripetitività molto irregolare. Frequenti, per lo più da ottobre ad aprile, sono le foschie e le nebbie, in particolare sulle basse vallate.

I dati climatici e pluviometrici unitamente alla topografia (altezza relativa, pendenza del terreno e suo orientamento, ostruzioni alla radiazione solare ed al vento, nei diversi orientamenti), alle interazioni con il sistema idrico, con la vegetazione e con il tipo di tessuto urbano (densità edilizia, altezza degli edifici, orientamento degli edifici nel lotto e rispetto alla viabilità, rapporto reciproco tra edifici, ecc.), possono influenzare la formazione di un microclima caratteristico.

La tabella sottoriportata reperita da OGSM di Macerata, fornisce un quadro statistico dei parametri climatici più significativi dell'area considerata:

	Temp. Media in °C	N. medio giornaliero ore di sole	Umidità relativa media in %	Precipitazioni in mm	N. giorni precipitazioni
Dicembre	6,6	3,1	80	188	26
Gennaio	5,1	3,3	77		
Febbraio	6,1	4,1	72		
Marzo	8,7	4,8	68	196	25
Aprile	12,2	6,1	70		
Maggio	16,9	8,0	69		
Giugno	20,8	8,6	63	188	18
Luglio	23,6	10,1	58		
Agosto	23,3	8,8	59		
Settembre	20,1	7,1	70	232	24
Ottobre	15,0	5,4	79		
Novembre	9,9	3,6	82		
Anno	14,0	6,1	70,4	804	93

5.2 IRRADIAZIONE SOLARE

Particolare importanza ricopre l'effetto del soleggiamento naturale sugli insediamenti, valutato attraverso il diagramma solare al fine di individuare il più corretto orientamento degli immobili in relazione alle caratteristiche del contesto ed alla posizione piano - altimetrica sia delle aree interessate che degli immobili da insediare.

I diagrammi riportano le traiettorie del sole (in termini di altezza e azimut solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. I giorni (uno per mese) sono scelti in modo che la declinazione solare del giorno coincida con quella media del mese. Nel riferimento polare, i raggi uniscono punti di uguale azimut, mentre le circonferenze concentriche uniscono punti di uguale altezza. Qui le circonferenze sono disegnate con passo di 10° a partire dalla circonferenza più esterna (altezza = 0°) fino al punto centrale (altezza = 90°). Invece nel riferimento cartesiano, gli angoli azimutale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. In entrambi i diagrammi, a tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.

Il percorso solare deve essere comunque considerato, non solo in funzione dell'illuminazione interna degli edifici, ma anche riguardo a tutte le problematiche connesse al soleggiamento del sito al fine di perseguire il migliore utilizzo degli spazi per tutte le attività previste.

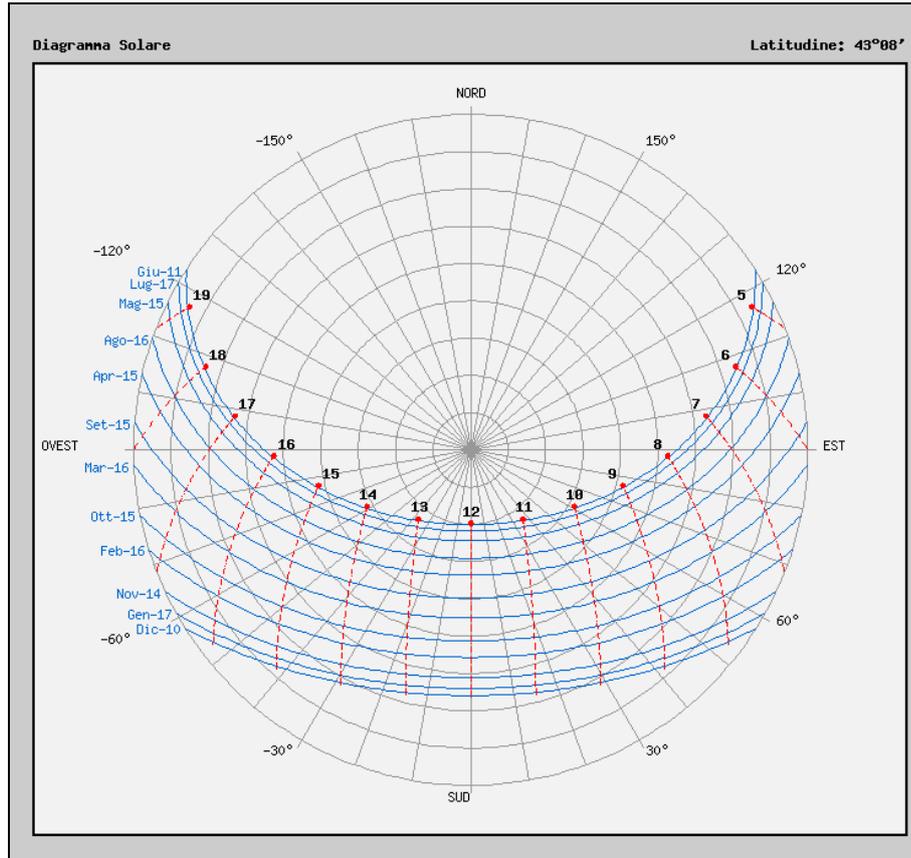


Diagramma polare – Coordinate di Camporotondo di Fiastrone

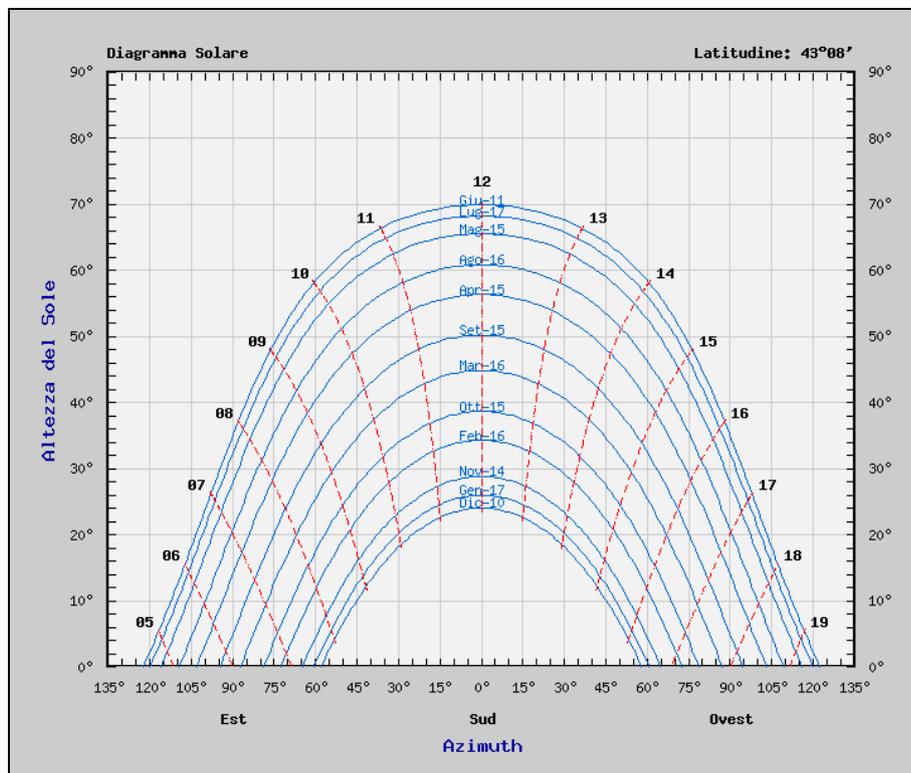


Diagramma cartesiano con orizzonte locale – Coordinate di Camporotondo di Fiastrone

Altezza del Sole

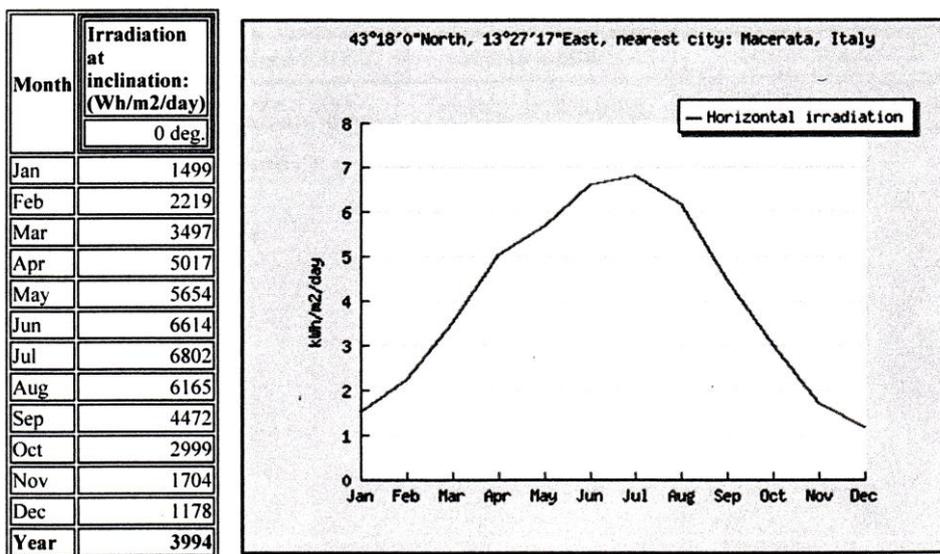
Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					1°47'	4°23'	2°04'					
06:00 CET				5°10'	12°07'	14°27'	12°09'	7°26'	1°52'			
07:00 CET			6°32'	16°05'	22°54'	25°05'	22°48'	18°17'	12°47'	6°25'		
08:00 CET	3°06'	8°32'	17°08'	26°56'	33°50'	36°00'	33°42'	29°12'	23°26'	16°29'	9°02'	4°06'
09:00 CET	11°42'	17°48'	26°58'	37°16'	44°32'	46°51'	44°33'	39°47'	33°21'	25°26'	17°15'	12°09'
10:00 CET	18°43'	25°36'	35°26'	46°25'	54°24'	57°08'	54°49'	49°27'	41°51'	32°38'	23°40'	18°30'
11:00 CET	23°36'	31°15'	41°41'	53°18'	62°10'	65°42'	63°26'	57°03'	47°52'	37°17'	27°41'	22°36'
12:00 CET	25°51'	34°03'	44°41'	56°19'	65°32'	69°52'	68°03'	60°45'	50°12'	38°37'	28°48'	24°02'
13:00 CET	25°11'	33°33'	43°46'	54°26'	62°45'	67°01'	66°06'	59°03'	48°12'	36°24'	26°50'	22°35'
14:00 CET	21°40'	29°51'	39°10'	48°20'	55°18'	59°05'	58°51'	52°43'	42°24'	31°03'	22°05'	18°28'
15:00 CET	15°44'	23°30'	31°47'	39°35'	45°34'	49°01'	49°06'	43°41'	34°04'	23°20'	15°06'	12°06'
16:00 CET	7°56'	15°12'	22°36'	29°28'	34°55'	38°14'	38°25'	33°22'	24°14'	14°03'	6°29'	4°02'
17:00 CET		5°37'	12°21'	18°42'	23°59'	27°18'	27°29'	22°31'	13°37'	3°48'		
18:00 CET			1°34'	7°46'	13°11'	16°35'	16°42'	11°36'	2°42'			
19:00 CET					2°48'	6°23'	6°20'	0°58'				
20:00 CET												
21:00 CET												

Azimut solare

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					114°11'	117°46'	117°43'					
06:00 CET				98°09'	104°20'	108°12'	107°58'	102°14'	92°50'			
07:00 CET			81°00'	87°59'	94°37'	98°50'	98°28'	92°15'	82°29'	72°23'		
08:00 CET	57°17'	63°42'	70°08'	77°08'	84°17'	88°59'	88°33'	81°43'	71°23'	61°14'	54°39'	53°06'
09:00 CET	46°07'	52°03'	57°54'	64°36'	72°10'	77°34'	77°09'	69°34'	58°36'	48°31'	42°40'	41°46'
10:00 CET	33°32'	38°42'	43°24'	48°55'	56°18'	62°29'	62°23'	54°10'	42°58'	33°39'	29°04'	29°01'
11:00 CET	19°27'	23°19'	25°55'	28°28'	33°25'	39°30'	40°40'	33°16'	23°33'	16°25'	13°52'	14°55'
12:00 CET	4°13'	6°14'	5°44'	3°11'	1°43'	4°06'	8°05'	5°47'	0°54'	-2°22'	-2°17'	-0°03'
13:00 CET	-11°17'	-11°23'	-15°13'	-22°48'	-30°37'	-33°18'	-27°57'	-23°17'	-21°55'	-20°54'	-18°16'	-15°01'
14:00 CET	-26°05'	-28°03'	-34°18'	-44°31'	-54°24'	-58°37'	-54°10'	-46°51'	-41°38'	-37°35'	-33°03'	-29°07'
15:00 CET	-39°29'	-42°50'	-50°22'	-61°12'	-70°48'	-74°53'	-71°21'	-64°06'	-57°31'	-51°52'	-46°10'	-41°51'
16:00 CET	-51°23'	-55°38'	-63°43'	-74°20'	-83°10'	-86°50'	-83°53'	-77°16'	-70°29'	-64°07'	-57°45'	-53°11'
17:00 CET		-66°53'	-75°13'	-85°29'	-93°38'	-96°53'	-94°17'	-88°17'	-81°41'	-75°01'		
18:00 CET			-85°43'	-95°44'	-103°22'	-106°17'	-103°52'	-98°23'	-92°03'			
19:00 CET					-113°11'	-115°46'	-113°27'	-108°23'				
20:00 CET												
21:00 CET												

Lo studio dell'irraggiamento solare ha lo scopo di individuare e quantificare l'apporto energetico che può essere utilizzato dall'intervento. L'irraggiamento solare può definirsi come fonte rinnovabile, in quanto risulta essenziale per le dinamiche della bioclimatica necessaria a ridurre il consumo di risorse naturali e, mediante adeguati accorgimenti tecnici, a rendere gli edifici quasi autosufficienti.

In questa ottica risulta fondamentale la definizione della radiazione che incide su un metro quadrato di superficie orizzontale, detta globale, scindibile in due parti, quali diffusa e diretta, dovute alla variabilità sia del flusso nel tempo che delle condizioni atmosferiche. I valori relativi a tali grandezze, relativamente alla provincia di Macerata, sono riassunti della seguente tabella, derivante dalla norma UNI 10349:1994, che fornisce i dati climatici a livello locale in materia di risparmio energetico.



Radiazione solare globale orizzontale – valori mensili

Unitamente a quanto sopra, vanno considerati i dati di cui alla tabella che segue, estratti dall'all. A al DPR 412/1993, nella quale il territorio nazionale è suddiviso in zone climatiche, introducendo per ogni comune una grandezza in gradi giorno (GG) ai fini della valutazione del fabbisogno energetico degli edifici.

Detti valori sono dati dalla somma delle differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente stabilita in 20°C e la temperatura media esterna giornaliera per tutti i giorni del periodo di riscaldamento annuale. Più alto è il numero di GG più è freddo il clima locale e più è alta l'incidenza del riscaldamento.

Riguardo al comune di Camporotondo di Fiastrone, che si trova a quota altimetrica di 335 metri s.l.m., i gradi giorno possono essere stabiliti come pari 2.032, ed è classificato nella zona climatica D.

Fascia	Gradi Giorno	Periodo di riscaldamento	Numero di ore massimo giornaliero
A	Inferiore a 600	1.12 - 15.3	6
B	601 - 900	1.12 - 31.3	8
C	901 - 1400	15.11 - 31.3	10
D	1401 - 2100	1.11 - 15.4	12
E	2101 - 3000	15.10 - 15.4	14
F	Superiore a 3000	Nessuna limitazione	Nessuna limitazione

Periodo e numero di ore per il riscaldamento in relazione alle condizioni climatiche

6. FATTORI DI RISCHIO AMBIENTALE ARTIFICIALI

Se da un lato l'analisi del sito individua e contestualizza le condizioni climatiche ed ambientali in cui si ipotizza l'intervento urbanistico, contemporaneamente questi, una volta realizzato interagirà con il suo intorno ambientale creando una variazione delle condizioni ambientali preesistenti.

Quest'area di valutazione, che di fatto fa riferimento alla determinazione del grado di ecosostenibilità del costruito relativamente all'ambiente, è tesa quindi a verificare essenzialmente due aspetti.

Il primo è relativo ad indicare in che modo e con quale strategia progettuale si è cercato di minimizzare i possibili fattori aggressivi già presenti in loco; il secondo è relativo ad evidenziare ed individuare quali sono i possibili impatti che l'insediamento determina sul suo intorno ambientale, sempre in riferimento ai fattori ambientali presenti.

I fattori e gli agenti ambientali a cui è opportuno far riferimento in quest'area di valutazione sono:

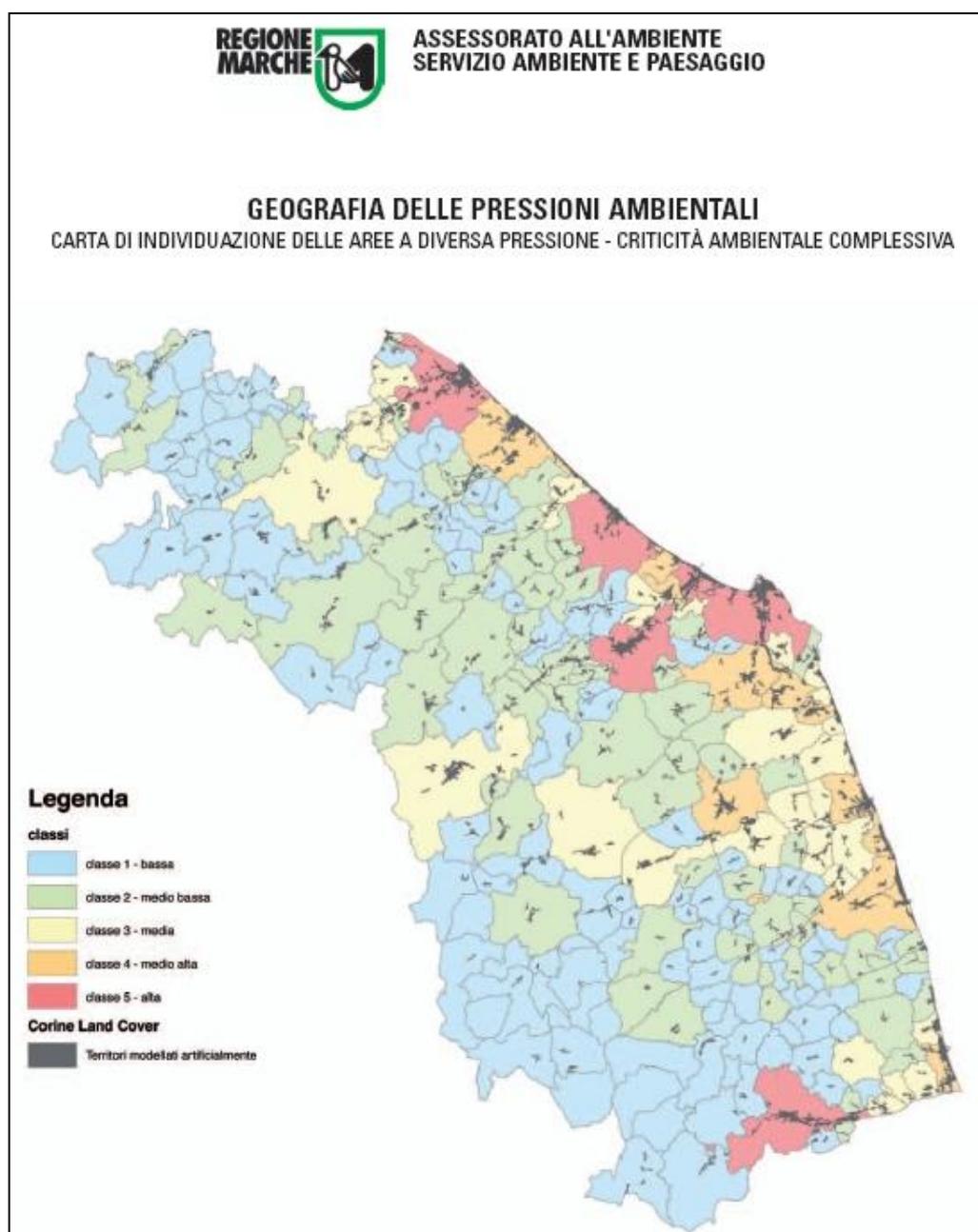
- comfort visivo - percettivo (scheda allegata 9.1a);
- integrazione con il contesto (scheda allegata 9.1b);
- qualità dell'aria e inquinamento atmosferico locale (scheda allegata 9.1c);
- campi elettromagnetici (scheda allegata 9.1d);
- qualità acustica degli spazi esterni (scheda allegata 9.1e);
- qualità del suolo e prevenzione del suo inquinamento (scheda allegata 9.1f);
- qualità delle acque e prevenzione del suo inquinamento (scheda allegata 9.1g);

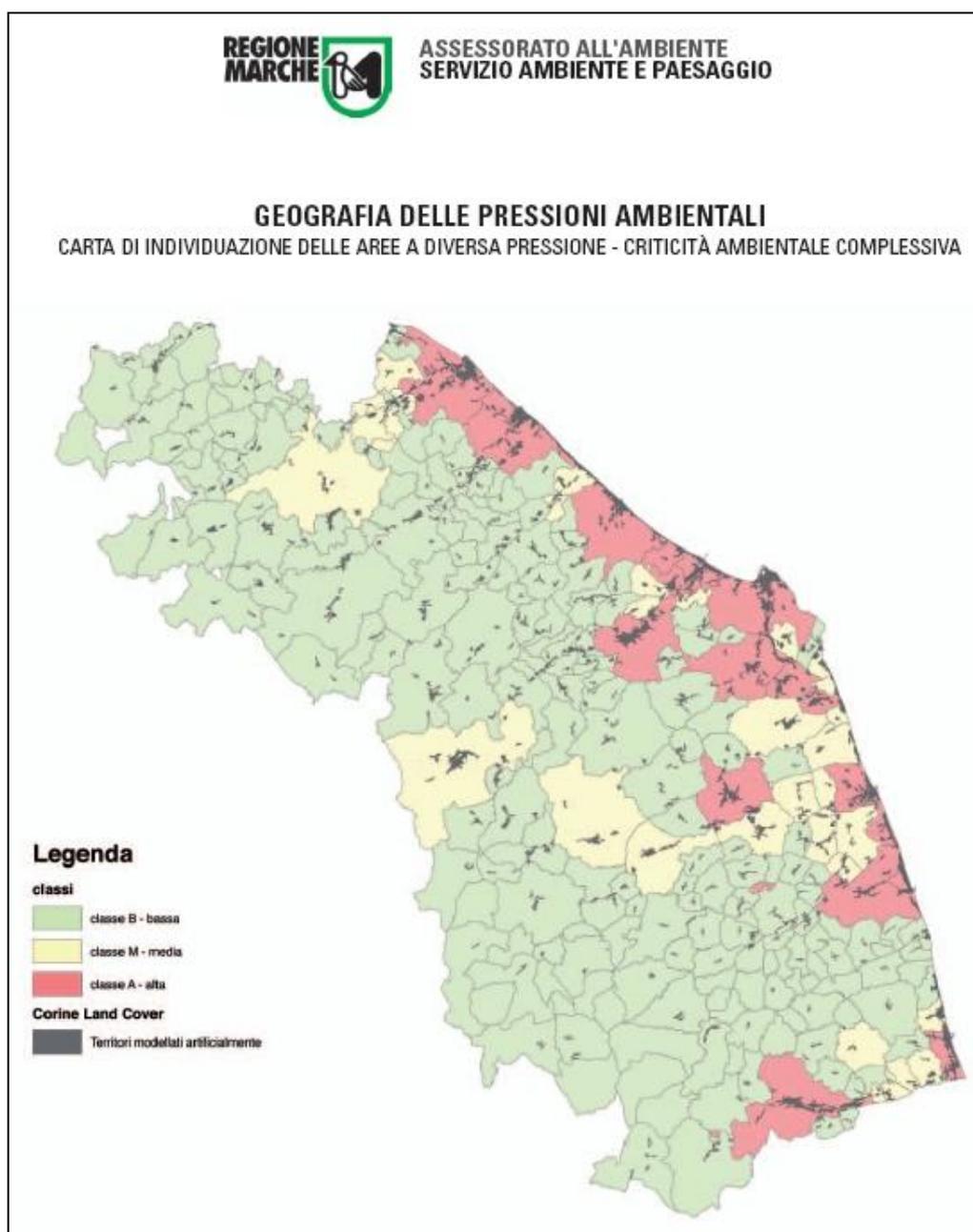
- dispersione notturna dell'illuminazione artificiale verso la volta celeste e prevenzione del suo inquinamento (scheda allegata 9.1h).

6.1 INCIDENZA DELLA PRESSIONE AMBIENTALE

La qualità dell'aria in un territorio è connessa, principalmente, alla presenza di attività produttive, al traffico ed alle caratteristiche climatiche e morfologiche, che incidono sui fenomeni di accumulo e di dispersione degli inquinanti.

Il Comune di Camporotondo di Fiastrone, ai fini della geografia delle pressioni ambientali relative al territorio regionale, appartiene all'ambito di Civitanova Marche - Macerata - Porto San Giorgio (Valle del Chienti).





L'ambito comprende 5 comuni di classe A (alta pressione): il capoluogo Macerata che si salda ai quattro centri costieri Civitanova Marche, Porto San Giorgio, Porto Sant'Elpidio e Fermo.

Gli aspetti ambientali rilevanti riferiti alla classe A sono quelli relativi all'aria (PM10 da traffico, emissioni di SOV causate soprattutto dalla produzione industriale), alla qualità delle acque, alla vegetazione (assenza o ridotta presenza di aree floristiche di maggiore importanza o di aree botanico vegetazionali di valore), ai flussi turistici e al ciclo dei rifiuti (elevata produzione e scarsa raccolta differenziata).

Gli altri Comuni, compreso Camporotondo di Fiastrone, invece ricadono nell'elenco dei Comuni di tipo B (bassa pressione ambientale).

Gli aspetti ambientali di maggior rilevanza sono quelli legati alla presenza di emissioni inquinanti principalmente rappresentate da PM10 e ossidi di azoto, causate essenzialmente dal traffico veicolare, dalle sorgenti industriali e dal riscaldamento domestico.

Le emissioni legate ai COV sono invece dovute principalmente alle attività industriali e sono per lo più a carattere diffuso e non convogliate.

Per le emissioni in atmosfera prodotte dagli insediamenti produttivi si fa riferimento ai dati elaborati secondo le modalità dell'allegato b) delle NTA del PTC.

Da tali dati si hanno i seguenti risultati:

a) inquinamento da riscaldamento

SOx ossidi di zolfo	=	0,00 Kg
NOx ossidi di azoto	=	0,52 Kg
COV carbonio organico volatile	=	0,10 Kg

b) inquinamento da traffico

NOx ossidi di azoto	=	0,35 Kg
COV carbonio organico volatile	=	0,06 Kg
CO ossido di carbonio	=	0,21 Kg
PTS polveri sottili	=	0,04 Kg

Sulla base dei dati sopra riassunti si determina un indice di aree da destinare a verde allo scopo di compensare gli impatti prodotti dall'inquinamento da traffico veicolare e dall'inquinamento per emissioni in atmosfera dovute ai sistemi di riscaldamento.

Le misure di compensazione vengono, quindi, determinate in relazione alla superficie di verde/biomassa necessaria a mitigare gli interventi secondo il seguente schema:

Dati:	Inquinanti:		
	NOx <i>da traffico</i>	kg.	0,35
	CO <i>da traffico</i>	kg.	0,21
	NOx <i>da riscaldamento</i>	kg.	0,52
	CO <i>da riscaldamento</i>	kg.	0,10

Calcolo: Superficie a verde/biomassa

A)	<i>Per inquinamento da riscaldamento</i>	<i>mq.</i>	$13.000 \times 0,52 =$	6.760
B)	<i>Per inquinamento da traffico</i>	<i>mq.</i>	$1.600 \times 0,35 =$	560
Superficie a verde/biomassa necessaria mq.				7.320

Le dotazioni ambientali di aree verdi di compensazione e mitigazione dovranno essere distribuite diffusamente (in relazione sia agli inquinanti prodotti dagli impianti

termici e sia nel rispetto e salvaguardia delle abitazioni) e localmente lungo le strade per garantire l'abbattimento dell'inquinamento prodotto dal traffico veicolare.

Oltre alle dotazioni ambientali a verde devono essere previste le seguenti forme di prevenzione e protezione dell'ambiente:

1. standards di permeabilità e piantumazione all'interno dei lotti in particolare in corrispondenza della fascia adiacente la viabilità principale;
2. impianti di riscaldamento ad alto rendimento che possono abbattere i consumi e contemporaneamente ridurre sensibilmente le emissioni inquinanti in atmosfera;
3. parcheggi con sistemazione delle aree di sosta permeabili che favoriscono l'infiltrazione di una parte delle acque meteoriche con aumento dell'umidità dell'aria e abbassamento della temperatura.

7. INSEDIAMENTI

La stratificazione dell'evoluzione insediativa parte dall'impianto storico originario, che ha definito fino dal Medioevo l'assetto dell'attuale Centro Storico.

Oltre al Centro storico, è presente il nucleo di Colvenale costituito da manufatti rurali di pregio che allo stato attuale risultano dal punto di vista tipologico e costruttivo, rispetto all'originario organismo, fortemente compromessi.

L'insediamento urbanistico è localizzato principalmente lungo la Strada Provinciale 49 Fiastrone dove si trovano seppur modeste le aree destinate a nuove espansioni sia a carattere residenziale che produttivo.

Come riportato nella relazione di adeguamento del PRG al PTC, l'attuale S.P. 49 del Fiastrone viene identificata come asse pedemontano "strada parco", tendente a favorire la riqualificazione, valorizzazione e specializzazione dei centri montani, al fine di incentivare poli turistici e servizi a livello provinciale.

8. NORMATIVA E PRESCRIZIONI PROGETTUALI

Per *l'aspetto paesaggistico* sono state valutate una serie di misure tese al ripristino delle situazioni favorevoli alla fauna stanziale, ma che risultano utili per tutta la fauna presente sul territorio.

Queste azioni possono essere divise in due gruppi:

- gli interventi diretti di miglioramento dell'habitat;
- la limitazione di pratiche dannose alla fauna selvatica.

La prima categoria permette di ricreare situazioni favorevoli alla presenza della fauna, attraverso il mantenimento o il ripristino di siti di rifugio o di nidificazione, oltre che attraverso l'offerta di fonti alimentari da utilizzare nei periodi critici.

Nella seconda, invece, rientrano tutte quelle precauzioni che sarebbe opportuno fossero attuate dagli agricoltori per limitare le perdite di fauna selvatica durante l'attuazione delle pratiche colturali.

Il Piano prevede la conservazione e mantenimento della vegetazione autoctona attraverso la salvaguardia paesistica a tutela integrale dei boschi e degli habitat lungo i corsi d'acqua secondari: sono previste inoltre forme di tutela e ricostituzione della flora che favoriscono un'elevata diversità ambientale, al fine di conservare e/o ripristinare la vegetazione e le vecchie sistemazioni agricole utilizzando specie di arbusti appartenenti alla flora autoctona, intervallati da specie arboree locali, privilegiando, comunque, essenze in grado di fornire alimentazione alla fauna, alternando caducifoglie e sempreverdi.

Per quanto riguarda **la variazione del livello di qualità dell'aria**, i metodi da utilizzare per il suo contenimento riguardano essenzialmente:

le fasi di arrivo e partenza degli automezzi;

- le fasi di carico e scarico dei prodotti e/o dei manufatti che saranno presumibilmente realizzati dalle aziende nell'ambito delle zone produttive;
- l'utilizzo di impianti di riscaldamento.

Al fine di evitare effetti indotti sull'uomo, sulla vegetazione, sulla fauna e sulla percezione del paesaggio, occorre adottare i seguenti indirizzi:

- limitare al massimo il percorso e la manovra degli automezzi, attraverso la riduzione delle superfici carrabili, favorendo maggiormente aree a permeabilità controllata;
- evitare al massimo il rischio di emissioni inquinanti provocate dal malfunzionamento, dalla rottura o da incidenti di manovra dei mezzi di cantiere;
- utilizzare per gli apparecchi di riscaldamento combustibili a basso impatto ambientale (CH₄);
- realizzare strutture edili di buon livello costruttivo che garantiscano una buona efficienza energetica, prevedendo un unico impianto termico centralizzato, in conformità con le vigenti normative in materia;
- installazione di efficienti impianti di abbattimento delle emissioni in presenza di polveri e residui aeriformi di lavorazione.

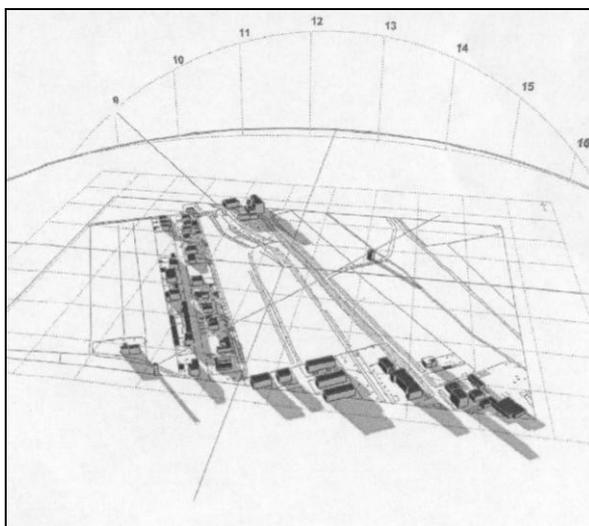
Ai fini della **sostenibilità energetico - ambientale degli edifici** vengono introdotte le seguenti direttive:

- negli edifici di nuova costruzione non sono computati, ai fini del calcolo del volume, della superficie utile lorda, della superficie non residenziale, della superficie coperta, dell'altezza dell'edificio, dei distacchi tra edifici e dei distacchi dai confini:
 - il maggior spessore delle murature esterne, tamponature e o muri portanti oltre 30 cm;
 - il maggior spessore dei solai intermedi e di copertura eccedente i 30 cm;
 - tutti i maggiori volumi e superfici necessari all'esclusivo miglioramento del livello di isolamento termico, acustico o di inerzia termica degli edifici, nonché all'ottenimento del comfort ambientale invernale ed estivo;
 - le serre e verande solari, nonché tutti i maggiori volumi e superfici relativi a sistemi di captazione solare e/o ombreggiamento di facciate continue, pareti vegetali dinamiche, camini solari, condotte di ventilazione naturale e/o forzata e sistemi ad essi assimilabili, necessari al miglioramento energetico degli edifici e/o finalizzati alla captazione ed all'accumulo dell'energia solare o alla realizzazione di sistemi di ombreggiamento e/o ventilazione e/o controllo termico - igrometrico degli edifici nei mesi estivi, ai sensi della vigente normativa;
 - i collettori solari ed i pannelli fotovoltaici sono a tutti gli effetti impianti tecnologici e quindi costituiscono volume tecnico in relazione ai parametri edilizi di cui al REC.

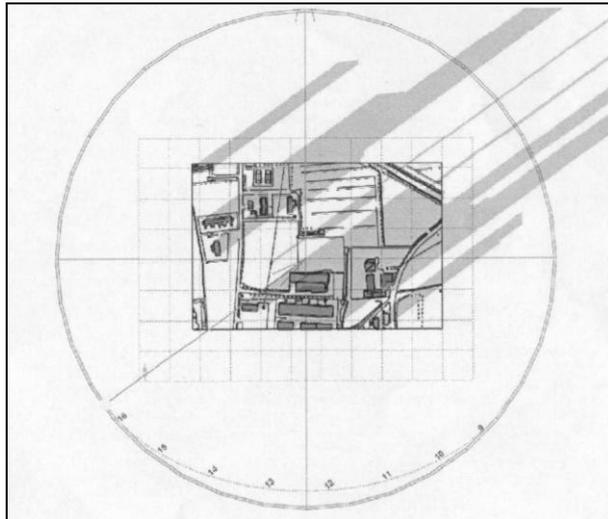
Nel rispetto della normativa vigente i progetti di tutti i **piani attuativi** devono contenere le indicazioni necessarie a perseguire e promuovere criteri di sostenibilità delle trasformazioni territoriali e urbane e debbono contenere indicazioni progettuali capaci di garantire il migliore utilizzo delle risorse naturali e di limitare i rischi ambientali. A tale scopo dovranno prevedere:

- l'orientamento dell'asse longitudinale principale degli edifici in direzione Est – Ovest con una oscillazione possibile di +/- 45°, nel caso di nuovi insediamenti;
- l'utilizzazione di criteri progettuali capaci di migliorare la captazione dell'energia solare nella stagione fredda e di favorire l'ombreggiamento nella stagione calda;
- una disposizione piano altimetrica degli edifici, che tenga conto delle preesistenze anche esterne al perimetro del piano attuativo, tale da garantire nel giorno di minor

- soleggiamento (21 dicembre) il minor ombreggiamento reciproco sulle facciate, nel caso di nuovi insediamenti;
- che la disposizione piano altimetrica degli edifici non sia tale da impedire il funzionamento ottimale degli impianti di captazione solare sia esistenti che di progetto, nel caso di nuovi insediamenti;
 - distanza minima fra gli edifici e gli ostacoli (muri, alberi sempre verdi, altro) secondo la seguente formula: $D = h/\text{tg}25$, che è definita in base all'altezza solare nel periodo di minor soleggiamento (25° circa) ed all'altezza (h) che si oppone alla penetrazione del sole;
 - i progetti di tutti i piani attuativi devono essere concepiti in modo da consentire il rispetto dei criteri relativi al contenimento dei consumi idrici;
 - la progettazione del verde in tutti i piani attuativi deve essere concepita in maniera da favorire le condizioni climatiche sia degli spazi esterni che degli edifici, in particolare la progettazione deve essere improntata per incidere sui seguenti aspetti dell'ambiente urbano:
 - aspetto bioclimatico: ombreggiamento, evotraspirazione, riduzione della velocità del vento, abbattimento dei rumori;
 - aspetto ambientale: riduzione della corritività dell'acqua piovana, rallentamento delle velocità dei flussi idrici superficiali, riduzione del livello di inquinamento dell'aria;
 - aspetto estetico: potenziamento e tutela della biodiversità sia vegetale che animale, influenza sugli aspetti emozionale delle persone, complementarità fra architettura, spazi verdi ed elementi architettonici di memoria documentale.



Il diagramma dell'ombreggiamento – ore 9 del 22.12



Orientamento e radiazione solare

Negli edifici di nuova costruzione deve essere prevista, compatibilmente con la realizzabilità tecnica:

- l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in modo tale da garantire una produzione non inferiore a 1kWp per ciascuna unità immobiliare residenziale e una produzione almeno pari a 5kWp per ciascuna unità immobiliare produttiva con superficie superiore a 100 mq;
- i collettori solari ed i pannelli fotovoltaici sono di preferenza collocati sulle coperture degli edifici. Nel caso di copertura a falda debbono essere adagiati sul manto di copertura o essere integrati con questi. Nel caso di coperture piane i pannelli e i collettori possono essere installati sopra i lastrici solari secondo inclinazione e orientamento ottimali (circa 30%);
- gli impianti eolici di piccola potenza, comunemente chiamati mini-eolico, possono essere collocati sulle coperture dei fabbricati o su tralicci infissi sul suolo privato o condominiale. Tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento dell'impianto debbono essere collocate in appositi vani tecnici interni agli edifici o sotterranei. Qualora non si possa evitare l'installazione all'esterno dovranno essere studiate soluzioni progettuali capaci di integrarsi con gli edifici e con l'ambiente circostante. L'installazione delle pale eoliche è comunque subordinato al rispetto della legislazione in materia di acustica;
- l'utilizzo di sistemi e tecniche costruttive di captazione, accumulo, controllo e utilizzo dell'energia solare, genericamente denominati sistemi solari passivi (murature di accumulo, pareti e coperture ventilate, finestre e serre solari, pareti e

tetti verdi, camini solari, ecc.) debbono essere progettati e realizzati in maniera tale da rispettare i caratteri architettonici e funzionali dell'edificio.

Ai fini dell'applicazione dell'art. 5 della L.R. n°14 del 17.06.2008, nelle zone di nuovo impianto (lottizzazioni, piani particolareggiati, ecc.) la pianificazione sostenibile dovrà essere coerente con le indicazioni progettuali contenute negli indirizzi di seguito riportati.

Inoltre in sede di pianificazione attuativa di insediamenti produttivi si dovrà procedere alla valutazione puntuale della pressione ambientale presunta, necessaria a quantificare le relative misure compensative degli impatti.

9. INDIRIZZI E INDICAZIONI PROGETTUALI

Nel processo progettuale eco-compatibile si mescolano elementi tradizionali e criteri evoluti legati ai nuovi materiali e ai nuovi livelli di requisiti fisico-tecnici; questo presuppone una progettazione formale, impiantistica e tecnologica attenta al rapporto e alle caratteristiche del contesto, secondo il principio di valorizzazione delle interazioni tra l'ambiente esterno e i nuovi edifici.

All'interno di questo processo devono essere valorizzati sia gli aspetti tecnologici e ambientali che quelli di controllo, gestione e condivisione della qualità degli spazi architettonici.

In questa ottica si evidenziano gli indicatori generali attraverso i quali la progettazione integrata dovrebbe essere condotta:

- *conservare l'energia*: l'insediamento deve essere costruito in modo tale da ridurre il consumo di energia derivata da fonte non rinnovabile e rinnovabile e ottimizzare l'utilizzo delle fonti non rinnovabili;
- *agire con il clima*: l'insediamento deve essere progettato per lavorare con il clima e ottimizzare le risorse naturali disponibili;
- *minimizzare l'uso delle risorse*: l'insediamento deve essere progettato per l'utilizzo al minimo delle risorse e deve prevedere il possibile riutilizzo delle stesse al termine del loro uso nelle forme di risorse per un altro intervento o all'interno di altro processo di elaborazione delle risorse;
- *rispettare gli utenti*: il progetto deve essere adeguato all'uso e alle esigenze degli utenti attuali e futuri;

- *rispettare il sito*: il progetto deve prevedere la miglior integrazione possibile con il sito in cui si colloca e limitare la produzione di inquinanti a scala locale e a scala geograficamente più ampia;
- *garantire la qualità della vita*: la qualità della vita in ambito urbano mette in relazione diversi fattori, non tutti appartenenti alla progettazione edilizia. E' necessario che l'insediamento e l'edificio siano quantomeno adeguati in termini di sicurezza, di comfort e di salute;
- *garantire economicità*: il progetto deve mantenere un livello economico tale da permettere la realizzabilità come alternativa all'approccio comune nella direzione del risparmio delle risorse finanziarie.

Pertanto i seguenti indirizzi ed indicazioni progettuali sono essenzialmente volti a promuovere e favorire la sostenibilità, per permettere un basso impatto ambientale, un risparmio energetico e delle risorse, oltre a stimolare un'offerta di qualità da parte degli operatori in modo da assicurare, attraverso un progetto di edificazione controllata e di costituzione di una rete di connessioni sul territorio, un maggior livello di qualità della vita.

9.1 FATTORI DI RISCHIO AMBIENTALE ARTIFICIALI

9.1a COMFORT VISIVO - PERCETTIVO

<i>Inquadramento della problematica</i>	L'immagine ambientale è il prodotto di un'interazione tra l'osservatore e l'ambiente: da questa interazione nasce la sensazione di comfort ambientale o disagio.
<i>esigenza</i>	Garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di benessere percettivo accettabili in ogni periodo dell'anno, armonizzando l'intervento con caratteristiche dell'ambiente naturale e dell'ambiente costruito in cui si inserisce, tutelando i caratteri storici, materiali, costruttivi e tecnologici locali.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Rilievo delle caratteristiche tipiche del territorio ed analisi dei caratteri percettivi del paesaggio naturale ed antropico dei materiali e dei sistemi costruttivi e tecnologici del contesto in cui si inserisce l'intervento con predisposizione di: <ul style="list-style-type: none"> - planimetria dettagliata con indicazioni di forme, proporzioni e caratteristiche superficiali dei materiali di edifici e spazi esterni; - simulazione degli effetti visivo-percettivi dell'intervento proposto (fotografie o applicativi di rendering 3d); - immagini grafiche, fotografiche o virtuali che evidenziano l'integrazione dell'intervento proposto al contesto ambientale in cui viene inserito.
<i>Strategie di riferimento</i>	<p>Gli spazi esterni fruibili e le loro interazioni con l'intorno, devono essere progettati in modo da garantire ottimali condizioni di comfort percettivo attraverso lo studio di parametri di tipo qualitativo, coinvolgenti l'intera gamma di recettori sensoriali, diversi da quelli prettamente fisici termici, acustici: oltre ai cinque sensi, il sistema ricettivo, è responsabile dell'equilibrio e della corretta interazione tra spazio e movimento. In tale ottica le principali strategie progettuali attuabili al fine di ottimizzare la percezione complessiva integrata di un luogo o di uno spazio, si possono riassumere in vari caratteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - carattere morfologico dell'ambiente; - caratteristiche superficiali e cromatiche dei materiali; - orientamento spazio - temporale. <p>Forme, colori, materiali devono tendere, comunque, negli spazi esterni a garantire una stimolazione sensoriale attraverso la variabilità degli input percettivi; tali stimoli possono avvenire attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alternanza di colori "freddi" e colori "caldi"; - alternanza di forme convesse e concave; - alternanza di visuali "introverse", focalizzate allo spazio di attività, e visuali "estroverse", rivolte ad ampi spazi aperti e fughe all'orizzonte; - alternanza di "alto" e "basso", tra spazi raccolti e spazi di dominanza visiva; - stimolazioni per variazioni progressive, di forma visive, come nel caso di pareti in curva, rispetto a pareti complanari), di suoni (sorgenti e barriere) e di profumi (giardini dei sensi).

9.1b INTEGRAZIONE CON IL CONTESTO

<i>Inquadramento della problematica</i>	<p>Integrare con il contesto presuppone la conoscenza e la riconoscibilità di un luogo, ossia occorre saperne cogliere la sua essenza, quella che viene definita come carattere ambientale. Una corretta analisi storica, culturale, sociale, morfologica, climatologia, della tradizione e cultura dei materiali locali, risulta conoscenza prioritaria per poter progettare in continuità ed omogeneità con gli elementi che compongono l'unità paesaggistica nel suo insieme e garantire quindi l'armonizzazione dell'intervento con i caratteri dell'ambiente naturale e le caratteristiche storiche e tipologiche dell'ambiente costruito nel quale il nuovo intervento va ad inserirsi.</p> <p>La valorizzazione di tale sistema paesaggistico, che rappresenta un obiettivo importante non solo per l'aspetto visivo, ma anche per quello ambientale in senso proprio, si concretizza mediante un corretto approccio metodologico basato sui seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - salvaguardia degli aspetti morfologici e strutturali che identificano e caratterizzano quel luogo secondo il genius loci; - recupero e ripristino di un equilibrio formale e strutturale, attraverso demolizioni, ricostruzioni e nuovi interventi, nel caso in cui il luogo abbia subito, nel tempo, modificazioni che ne hanno alterato la riconoscibilità in senso paesaggistico.
---	---

<i>esigenza</i>	Garantire l'armonizzazione dell'intervento con i caratteri dell'ambiente naturale nel quale è inserito.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Rilievo delle caratteristiche tipiche del territorio ed analisi dei caratteri percettivi del paesaggio, prima e dopo l'intervento ipotizzato. Simulazione degli effetti dell'intervento proposto nel contesto, attraverso immagini grafiche, fotografiche o virtuali.
<i>Strategie di riferimento</i>	Le caratteristiche morfologiche-costruttive e cromatico-materiche dell'intervento nel suo complesso (edifici e sistema di spazi aperti) devono dimostrare un buon adattamento all'ambiente urbano, rurale o montano) in cui si inseriscono, attraverso l'adozione di: <ul style="list-style-type: none"> - configurazioni coerenti con le caratteristiche del luogo; - soluzioni che facilitano l'orientamento, rispetto alle coordinate geografiche ed orografiche, e la leggibilità delle caratteristiche geomorfologiche del luogo; - caratteri architettonici compatibili e coerenti con le regole "compositive" proprie del contesto; - caratteristiche spaziali planivolumetriche coerenti con la tipologia degli edifici tradizionali circostanti e con le forme del paesaggio naturale. Nei siti montani, misure per l'eliminazione dei possibili effetti negativi dell'inserimento di nuove costruzioni in contesti naturalistici, tramite la minimizzazione dell'impatto visivo - percettivo.

9.1c QUALITÀ DELL'ARIA E INQUINAMENTO ATMOSFERICO LOCALE

<i>Inquadramento della problematica</i>	<p>L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo, ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati.</p> <p>Stando a queste definizioni le emissioni rappresentano quindi "i fattore di pressione" responsabile delle alterazioni della compensazione dell'atmosfera, e di conseguenza, della qualità dell'aria, dell'inquinamento trasfrontaliero a grande distanza, dai cambiamenti climatici.</p> <p>La qualità dell'atmosfera è valutata in funzione di alcuni indici principali stabiliti dal DM 60/02 per PM₁₀, SO₂, CO, NO₂, e benzene, e dalla Direttiva 2002/3/CE per O₃.</p> <p>La concentrazione degli inquinanti nell'aria viene espressa generalmente in µg/m³, ovvero microgrammi di sostanza per metro cubo di aria campionata, o mg/ m³, ovvero milligrammi di sostanza per metro cubo di aria campionata.</p>
<i>esigenza</i>	Garantire idonee condizioni di qualità dell'aria esterna da concentrazioni di sostanze inquinanti presenti nell'aria (tra esse Biossido di zolfo, Ossido di azoto, Monossido di carbonio, Ozono, polveri di vario spettro dimensionale, Piombo).
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Misura diretta del valore di concentrazione di sostanze inquinanti dell'aria, negli spazi esterni del sito di progetto (dati valicati nel Centro Operativo di Validazione presso l'ARPAM che vengono confrontati con valori imposti dal D.M. 60/2002, attuazione delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE) per verificare l'eventuale presenza dei valori limite imposti al fine di attivare le procedure di comunicazione agli enti competenti che provvederanno ad attuare gli interventi per il contenimento dell'inquinamento atmosferico. Oppure in assenza di misurazioni, localizzazione ed individuazione grafica di tutte le fonti di inquinamento rilevanti nel raggio di 500 metri da sito del progetto.

<i>Inquinante</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Limite (µg/m³)</i>	<i>Note</i>
CO	8 ore	10	
NO_x	1 ora	240	Da non superare più di 18 volte per anno
	Anno Civile	48	
Benzene	Anno Civile	6,5	
PM₁₀	24 ore	50	Da non superare più di 35 volte l'anno
	Anno Civile	40	

Tab. 10 - Valori limite imposti dal D.M. 60/2002.

Relativamente all'O₃ (Ozono) nell'aria, i valori limite sono fissati dal **D.Lgs. 183/2004** (attuazione della direttiva 2002/3/CE):

<i>Livello</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>
Soglia informazione	1 h	180
Soglia allarme	1 h	240
Protezione salute	8 h	120

Tab. 11 – Valori limite imposti dal D.Lgs. 183/2004 per l'O₃ nell'aria.

Strategie di riferimento

Per ridurre gli effetti di qualsiasi forma di inquinamento proveniente da fonti localizzate nell'intorno del sito, le strategie progettuali e le tecnologie che si possono adottare sono principalmente le seguenti:

- localizzare gli spazi aperti sopra vento rispetto alle sorgenti inquinanti;
- localizzare gli spazi aperti lontano dai "canali" di scorrimento degli inquinanti (edifici orientati parallelamente alle correnti d'aria dominanti);
- utilizzare le aree perimetrali del sito come protezione dall'inquinamento, ad esempi creando rimodellamenti morfologici del costruito, a ridosso delle aree critiche;
- schermare i flussi d'aria, che si prevede possano trasportare sostanze inquinanti, con fasce vegetali composte da specie arboree e arbustive efficaci nell'assorbire le sostanze stesse (valutare la densità della chioma, i periodi di fogliazione e di defogliazione, dimensioni e forma, accrescimento);
- utilizzare barriere artificiale con analoghe funzione di schermatura;
- localizzare gli edifici e gli elementi di arredo degli spazi esterni, in modo tale da favorire l'allontanamento degli inquinanti, anziché il loro ristagno;
- ridurre le fonti di inquinamento all'interno dell'area del sito di progetto;
- introdurre elementi naturali/artificiali con funzione di barriera ai flussi d'aria trasportanti sostanze inquinanti;
- prevedere la massima riduzione del traffico veicolare all'interno dell'area, limitandolo all'accesso ad aree di soste e di parcheggio, con l'adozione di misure adeguate di mitigazione della velocità;
- prevedere la massima estensione delle zone pedonali e ciclabili, queste ultime in sede propria;
- mantenere una distanza di sicurezza tra le sedi viarie interne all'insediamento, o perimetrali, e le aree destinate ad usi ricettivi;
- disporre le aree parcheggio e le strade interne all'insediamento, percorribili dalle automobili, in modo da minimizzare l'interazione con gli spazi esterni fruibili.

9.1d INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Inquadramento della problematica

Il pericolo di esposizione ai campi elettromagnetici e magnetici è un problema molto sentito in questi anni da parte della popolazione, per cui la presenza o meno di fonti di inquinamento di questo tipo condiziona comunque le scelte progettuali, anche in assenza di reali rischi per la salute. La percezione sociale del livello di pericolosità è comunque un dato che deve essere preso in considerazione nell'ambito del progetto ecosostenibile, allo stesso modo dei veri e propri casi di pericolo di inquinamento atmosferico.

L'analisi della presenza di campi elettromagnetici, si riduce spesso ad una rilievo a vista, sulla base di cartografia specifica indicante la presenza e la posizione di conduttori in tensione e ripetitori per la telefonia mobile o radio. Solo nel caso di presenza di sorgenti ad una distanza dal sito inferiore a quella minima stabilita per legge (escludendo i casi in cui prevede distanze minime inderogabili, a causa dell'estrema pericolosità di alcune sorgenti), sarà necessaria in seguito un'analisi più approfondita, volta ad indagare i livelli di esposizione al campo elettrico ed elettromagnetico degli utenti del progetto, con particolare riferimento ai limiti di legge (a tale proposito si vedano il DPCM 23 aprile 1992, e la Legge 22 febbraio 2001 n. 46 e il DPCM 9 luglio 20003). Vista la facilità con cui il campo elettromagnetico è schermato dall'involucro edilizio, sarà possibile limitare le misure alle aree ove è prevista una permanenza prolungata di persone all'esterno (giardini, cortili, terrazzi).

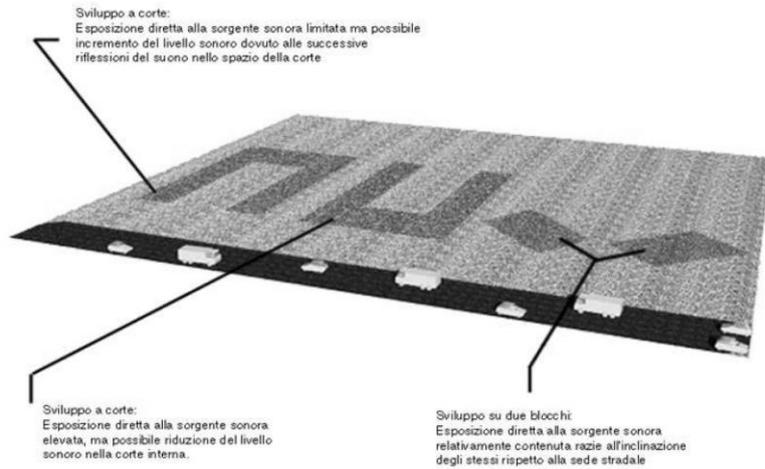
9.1e QUALITÀ ACUSTICA DEGLI SPAZI ESTERNI

Inquadramento della problematica

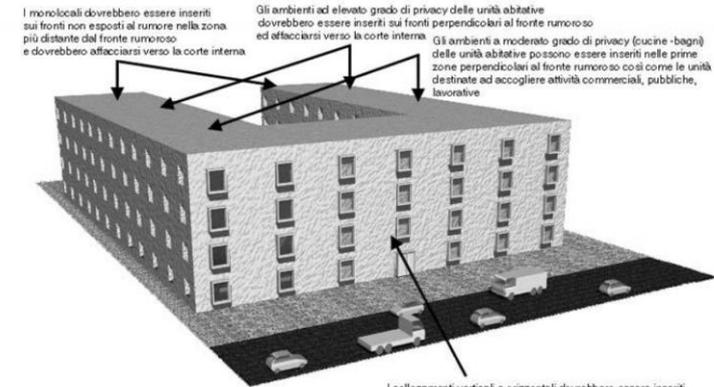
Per l'analisi del clima acustico non si prevede nulla di diverso da ciò che è comunque già contemplato dalle leggi in materia.

	<p>In sintesi occorre in primo luogo valutare la classe acustica dell'area d'intervento e quella delle aree adiacenti, reperendo la zonizzazione acustica del Comune (ai sensi delle "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", n. 447/1995 e dei relativi decreti attuativi e della normativa regionale vigente). In secondo luogo sarà necessario procedere alla localizzazione e alla descrizione delle principali sorgenti di rumore (arterie stradali, unità produttive, impianti di trattamento dell'aria, ecc), che possono essere causa d'inquinamento acustico tale da provocare il superamento dei livelli stabiliti dalla legge.</p>
<i>esigenza</i>	<p>Garantire livelli di rumore al di sotto di una soglia predefinita nell'ambiente esterno dell'edificio. E' necessario garantire il rispetto dei limiti di livello di rumore ambientale stabiliti dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico in funzione del periodo (diurno e notturno) e della classe di destinazione d'uso del territorio (Tabelle A,B,C,D, contenute nel DPCM 14 novembre 1997).</p>
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	<p>Misurazione e monitoraggio del livello di rumore in ambiente esterno in momenti significativi della giornata in varie posizioni dell'area.</p>
<i>Strategie di riferimento</i>	<p>E' opportuno effettuare misurazione e monitoraggi del livello di rumore delle sorgenti presenti negli spazi esterni dell' area; le soluzioni progettuali e tecnologiche attuabili possono essere le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rispetto all'orientamento e posizionamento dei corpi di fabbrica: occorre, nei limiti del possibile, situare l'edificio alla massima distanza della sorgente di rumore e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali o artificiali (rilievi del terreno, fasce di vegetazione, altri edifici, ecc.); - in relazione alla distribuzione planivolumetrica degli ambienti interni: i locali che presentano i requisiti più stringenti di quiete (camere da letto), dovranno preferibilmente essere situati sul lato dell'edificio meno esposto al rumore esterno; - utilizzare le aree perimetrali del sito come protezione dell'inquinamento; ad esempio creando rimodellamenti morfologici del costruito, a ridosso delle aree critiche; - schermare le sorgenti di rumore con fasce vegetali composte da specie arboree e arbustive che possono contribuire all'attenuazione del rumore (valutare la densità della chioma, i periodi di fogliazione e defogliazione, dimensione e forma, accrescimento); - utilizzare barriere artificiali, con analoghe funzioni di schermature; - tendere alla massima riduzione del traffico veicolare all'interno dell'area, limitandolo all'accesso ad aree di sosta e di parcheggio, con l'adozione di misure adeguate di mitigazione della velocità; - favorire a massima estensione delle zone pedonali e ciclabili, quest'ultime in sede propria; - mantenere una distanza di sicurezza tra le sedi viarie interne all'insediamento, o perimetrali, e le aree destinate ad usi ricettivi; - disporre le aree parcheggio e le strade interne all'insediamento, percorribili dalle automobili, in modo da minimizzare l'interazione con gli spazi esterni fruibili.

Lotto interessato dalla presenza di una sede stradale: esempio di sviluppo degli edifici

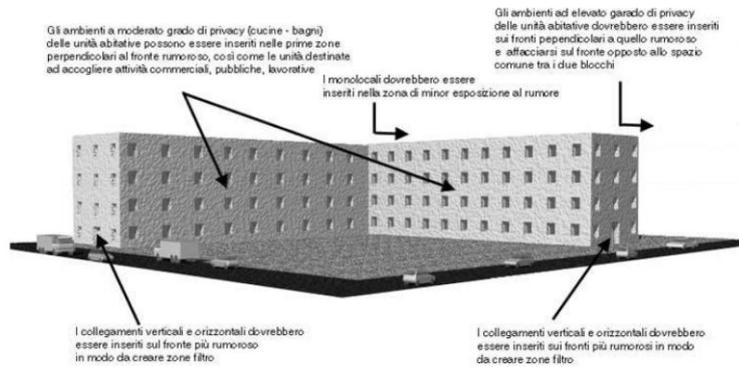


Edificio a corte: sviluppo con la corte non affacciata sulla sede stradale

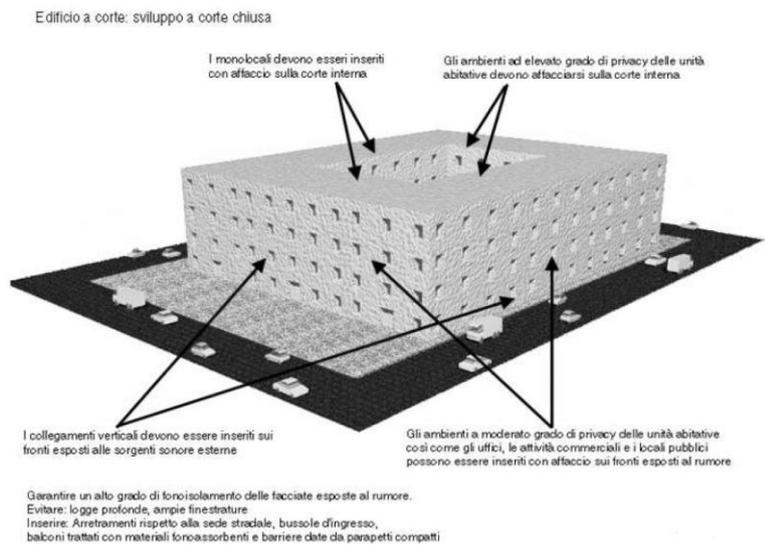
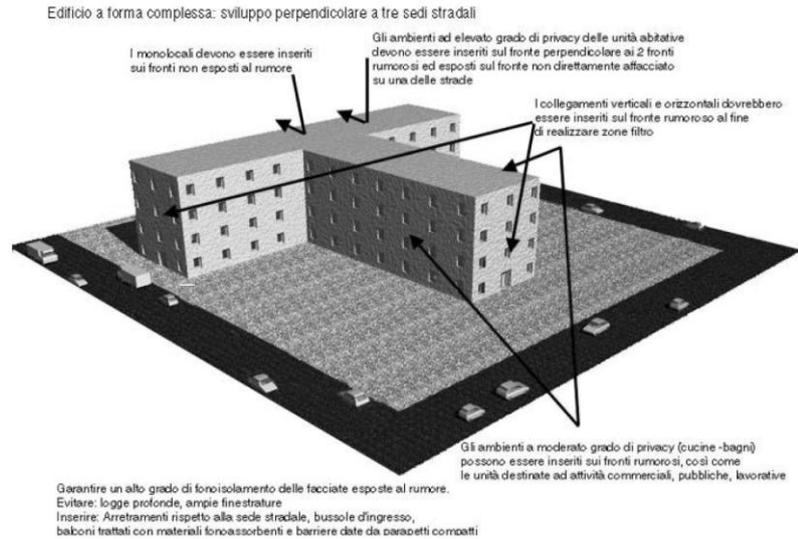


Garantire un alto grado di fonoisolamento delle facciate esposte al rumore.
Evitare: logge profonde, ampie finestre
Inserire: Arretramenti rispetto alla sede stradale, bussole d'ingresso, balconi trattati con materiali fonoassorbenti e barriere date da parapetti compatti

Edificio a forma complessa: sviluppo perpendicolare alle due sedi stradali



Garantire un alto grado di fonoisolamento delle facciate esposte al rumore.
Evitare: logge profonde, ampie finestre
Inserire: Arretramenti rispetto alla sede stradale, bussole d'ingresso, balconi trattati con materiali fonoassorbenti e barriere date da parapetti compatti



9.1f QUALITÀ DEL SUOLO E PREVENZIONE DEL SUO INQUINAMENTO

Inquadramento della problematica

I principali effetti dell'inquinamento del suolo sono:

- la contaminazione globale dovuta all'immissione del suolo di sostanze tossiche e persistenti, che possono entrare nelle catene alimentari e dare origine a fenomeni di bioaccumulo;
- il trasferimento di inquinamento dovuto a sostanze tossiche del suolo alle falde acquifere, con evidenti rischi per la salute umana;
- l'alterazione dell'ecosistema suolo che sono fondamentalmente di tre tipi:
 - perdita di biodiversità;
 - riduzione della fertilità;
 - riduzione del potere autodepurante.

esigenza

Garantire condizioni di non inquinamento nel suolo determinato da agenti inquinanti preesistenti e/o dagli usi del sito;

metodo e strumenti di verifica

Rispetto alle diverse condizioni presenti nel luogo, possono considerarsi quali metodi e strumenti quelli contenuti nell'elenco di seguito riportato:

- mappature e descrizione delle eventuali fonti inquinanti presenti in prossimità del sito, che ne evidenziano intensità, estensione e linee di propagazione;
- indagine storica sui preesistenti usi del suolo (es. sui industriali, agricoltura intensiva) per individuare la eventuale presenza di sostanze inquinanti, caratterizzazione del sito per la determinazione delle concentrazioni di

sostanze inquinanti del suolo sia concentrate sia diffuse; verifica rispetto alle soglie di concentrazione;

- illustrazione delle fasi di lavorazione più suscettibili di possibili inquinamenti del suolo durante il processo costruttivo (mezzi meccanici, residui di lavorazioni);
- mappatura e descrizione di possibili inquinamenti derivanti dagli usi con particolare riferimento ai percorsi carrabili, ai parcheggi, ai rifiuti depositati negli spazi aperti.

Strategie di riferimento

Le strategie attuabili per la verifica del requisito possono considerarsi le seguenti:

- localizzare gli spazi aperti in luoghi privi di inquinamento del suolo e sottosuolo o in luoghi in cui siano stati effettuati i preventivi interventi di bonifica;
- prevedere nel capitolato d'appalto sistemi di prevenzione e controllo da possibili sversamenti, abbandono di imballaggi con residui di sostanze, smaltimento dei residui di lavorazione;
- prevedere sistemi di controllo delle concentrazioni di sostanze potenzialmente inquinanti in prossimità dei percorsi carrabili, parcheggi e aree di raccolta di rifiuti;
- prevedere un'adeguata separazione dei percorsi pedonali, delle aree aperte di sosta e svago dei percorsi carrabili e dai parcheggi;
- predisporre, se alla scala dell'intervento lo rende opportuno, un luogo attrezzato per il lavaggio dei veicoli privati;
- prevedere barriere tra gli spazi di sosta e i percorsi carrabili o le altre eventuali fonti inquinanti.

9.1g QUALITÀ DELLE ACQUE E PREVENZIONE DEL SUO INQUINAMENTO

Inquadramento della problematica

Le acque di scarico che si origineranno dalla realizzazione di un nuovo insediamento (acque nere, grigie prodotte all'interno degli edifici e acque meteoriche), possono rappresentare una fonte di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee presenti nel sito di intervento.

Gli effetti provocati dalla produzione di un certo quantitativo di acque reflue in una determinata area devono essere valutati previa acquisizione di un esaustivo quadro conoscitivo di quei comparti interessati dal ciclo delle acque:

- dati meteorologici locali;
- fonti di approvvigionamento idrico e costi della fornitura;
- idrogeologia (presenza di acque di falda);
- caratteristiche degli eventuali ricettori finali (acque superficiali, suolo). Nel caso di acque superficiali è importante conoscere la classificazione di qualità al fine di definire gli obiettivi depurativi e stimare gli impatti provocati dagli scarichi;
- distanza dalla più vicina rete fognaria e capacità di trattamento del depuratore ad essa connesso e relativi costi.

Per le acque reflue la normativa vigente obbliga di dotarsi di sistemi di trattamento atti a evitare l'inquinamento delle acque superficiali o sotterranee, o in alternativa di allacciarsi alla pubblica fognatura (se presente).

Interventi che prevedono il trattamento in situ delle acque reflue sono spesso maggiormente ecosostenibili rispetto all'allaccio alla pubblica fognatura, in quanto consentono di recuperare nutrienti che altrimenti avrebbero un impatto ambientale negativo, di sviluppare la logica del riciclaggio (chiudendo all'interno delle aree di produzione i cicli di alcuni nutrienti come azoto e fosforo) e eventualmente recuperare le acque in uscita dall'impianto di fitodepurazione.

Per le acque meteoriche non esiste ancora una vera e propria normativa di riferimento: in ogni caso le acque adottate a corpi idrici superficiali devono o comunque rispettare i limiti imposti dal D.lgs 152/2006 sugli scarichi.

Così le acque di prima pioggia raccolte in piazzali, strade di aree industriali possono contenere quantitativi di sostanza inquinanti spesso molto dannose per essere reimmesse tal quali nell'ambiente e devono essere sottoposte ad adeguati trattamenti depurativi.

La raccolta e smaltimento delle acque meteoriche per nuovi insediamenti urbani deve essere quindi indirizzata secondo metodologie di salvaguardia della risorsa idrica e di sostenibilità degli interventi stessi, mirando alla realizzazione di interventi differenziati a seconda della qualità dell'acqua da gestire e sviluppati, sia per ridurre i deflussi di pioggia, sia per contenere l'impatto inquinante delle acque di "prima pioggia".

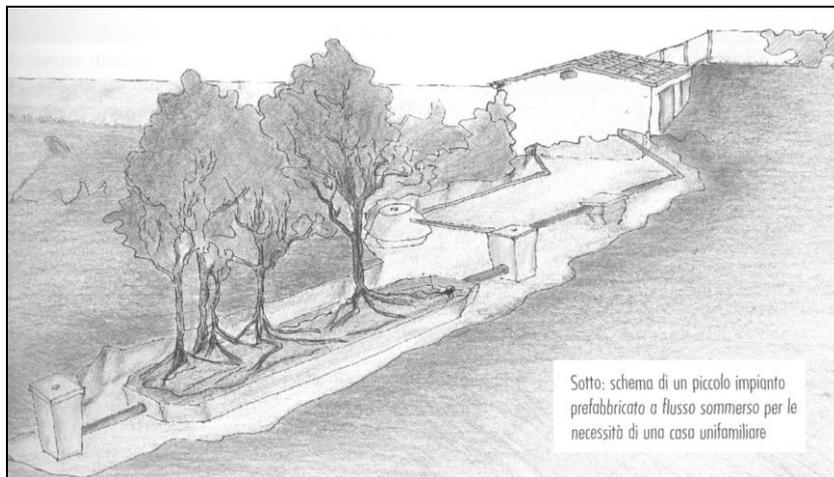
<i>esigenza</i>	Garantire condizioni di qualità delle acque presenti nell'area superficiali e sotterranee.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	<p>Rispetto alle diverse condizioni presenti nel luogo, possono considerarsi quali metodi e strumenti quelli di seguito riportati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - individuazione della presenza del sito di eventuali falde sotterranee e analisi dei campioni d'acqua per verifica del rispetto dei valori di concentrazione accettabili dettati dalla normativa vigente; - individuazione dei potenziali inquinanti nel dilavamento delle acque pluviali; - mappatura delle aree ove si concentra l'inquinamento potenziale delle acque superficiali dovute all'uso degli spazi aperti (ad esempio strade carrabili e parcheggi); - previsioni di sistemi per lo smaltimento separato di acque potenzialmente inquinanti e di sistemi di cattura degli inquinanti.
<i>Strategie di riferimento</i>	<p>Le strategie attuabili per la verifica del requisito possono considerarsi, principalmente, le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adozioni di impianti di smaltimento delle acque superficiali delle aree potenzialmente inquinate autonomo con previsione di pozzetti con filtri di inquinanti (oli, idrocarburi), anche naturali, rimovibili; - previsione, nel caso in cui la scala dell'intervento lo renda conveniente, di uno spazio per il lavaggio dei veicoli, con il sistema di smaltimento delle acque con sistemi analoghi a quanto sopra previsto; - installazione di impianto di subirrigazione per lo smaltimento delle acque superficiali degli spazi esterni.

ACQUE REFLUE

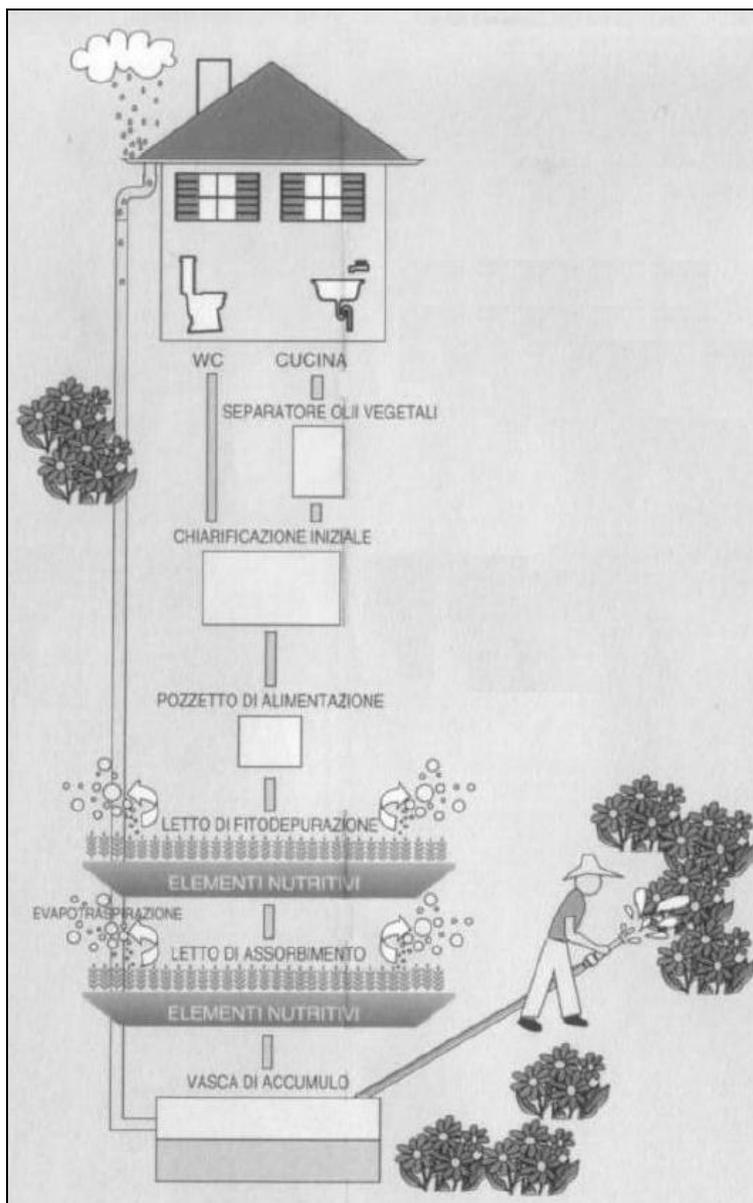
Per le acque di scarico si possono avere diverse situazioni e quindi diverse soluzioni.

Una soluzione "convenzionale" se esiste a possibilità, è rappresentata dall'allaccio alla pubblica fognatura e segue il regolamento fissato dal gestore del servizio idrico. Questa non rappresenta comunque una soluzione "obbligata": si può ad esempio decidere di riutilizzare parte delle acque reflue e oltre a risparmiare sull'acqua consumata, scaricare in fognatura minori quantitativi.

Le tipologie di impianto di depurazione da adottare deve essere attentamente valutata e ponderata per ogni singolo caso, dato che i fattori che influenzano la scelta non sono genericamente parametrizzati.



Sotto: schema di un piccolo impianto prefabbricato a flusso sommerso per le necessità di una casa unifamiliare



Sistemi di riutilizzo delle acque

L'applicazione di sistemi naturali costruiti (Constructed Wetlands) per il trattamento delle acque reflue rappresenta ormai una scelta ampiamente diffusa nella maggior parte del mondo.

Le aree umide artificiali offrono un maggior grado di controllo, permettendo una precisa valutazione della loro efficacia sulla base della conoscenza della natura del substrato, delle tipologie vegetali e dei percorsi idraulici. Oltre a ciò le zone umide artificiali offrono vantaggi aggiuntivi rispetto a quelle naturali, come ad esempio la scelta del sito, la flessibilità nelle scelte di dimensionamento e nelle geometrie, e più importante il controllo dei flussi idraulici e dei tempi di ritenzione.

In questi sistemi gli inquinanti sono rimossi da una combinazione di processi chimici, fisici e biologici, tra cui sedimentazione, precipitazione, assorbimento, assimilazione da parte delle piante e attività microbica sono le maggiormente efficaci.

Rispetto ai sistemi industriali, la fitodepurazione comporta numerosi vantaggi ecologici e tecnici: opportunità di buon inserimento nel contesto naturale, valorizzazione del paesaggio, buona applicabilità anche in piccoli contesti urbanistici, incremento della biodiversità e di nuovi biotipi, alta capacità depurativa ecologica e quindi risparmio energetico.

Altre soluzioni che si possono adottare per lo smaltimento delle acque reflue

sono: impianti MRB, SRB, subirrigazione, filtri percolatori.

ACQUE METEORICHE

I sistemi ecosostenibili di trattamento delle acque di pioggia più utilizzati sono i seguenti:

Fasce filtro

Costituiscono ampie sezioni di terreno densamente vegetate predisposte attorno a fiumi o aree di invaso per intercettare le acque di pioggia, in modo da laminare le portate provenienti dalle aree urbanizzate adiacenti attraverso superfici alberate o anche solamente inerite. La riduzione della velocità del flusso risultante dal passaggio attraverso una superficie densamente vegetata determina la rimozione delle sostanze inquinanti particolate per mezzo della sedimentazione, favorendo anche l'infiltrazione nel suolo.

Hanno principalmente la funzione di miglioramento della qualità delle acque e non hanno alcun effetto sulla riduzione dei picchi di piena, anche se possono contribuire alla riduzione dei volumi delle acque di pioggia ed alla ricarica delle falde.

Aree tamponate

Le aree tamponate sono delle barriere naturali o artificiali ricoperte da vegetazione perenne e gestite in modo da ridurre l'impatto di aree potenzialmente inquinanti sulla qualità delle acque in aree adiacenti. Anch'esse provocano una riduzione della velocità di scorrimento delle acque contribuendo alla rimozione di particolato inquinante per mezzo della sedimentazione, favorendo anche l'infiltrazione nel suolo e contenendo i fenomeni di erosione.

Canali ineriti

I canali ineriti sono depressioni superficiali poco profonde interessate da una densa crescita di erba o piante resistenti all'erosione usati principalmente strade ad alto traffico veicolare per far defluire in maniera regolare le acque di pioggia.

Filtri

I filtri sono strutture che usano una matrice drenante come sabbia, ghiaia o torba in grado di rimuovere una quota dei composti presenti nelle acque di pioggia, trovano il loro utilizzo per acque provenienti da piccole superfici, quali parcheggi o piccole aree urbanizzate, o in aree industriali e comunque laddove non è possibile l'utilizzo di sistemi estensivi.

Bacini di infiltrazione

Realizzate nelle vicinanze dell'area impermeabile su cui si formano i deflussi, sono progettati per raccogliere un certo volume di acque di pioggia per infiltrarlo poi nella falda nell'arco di alcuni giorni; possono essere ricoperti di vegetazione. Le piante infatti aiutano il sistema a trattenerne gli inquinanti, mentre le radici sostengono la permeabilità del terreno.

Sistemi di fitodepurazione

I sistemi di fitodepurazione sono particolarmente indicati quando è richiesto un trattamento spinto delle acque di prima pioggia con l'obiettivo di ottenere acqua di buonissima qualità, eliminare agenti inquinanti persistenti, come idrocarburi, policiclici aromatici, ecc, potenzialmente presenti nelle acque di prima pioggia.

Altri Sistemi: Canali filtranti, Pavimentazioni provenienti da superfici quali strade ad elevato traffico veicolare, aree industriali. filtranti, Tetto verde (*Vedi scheda 3.c*)

9.1h DISPERSIONE NOTTURNA DELL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

esigenza

Come illuminare limitando al massimo l'inquinamento luminoso e contenere i consumi energetici derivanti dall'uso dell'illuminazione esterna di qualsiasi tipo (pubblica e privata).

Da attendibili studi effettuati in tutto il mondo, è emerso che una frazione rilevante dell'energia elettrica impiegata per il funzionamento degli impianti di illuminazione esterna (almeno il 30-35%) viene utilizzata per illuminare direttamente il cielo.

metodo e strumenti di verifica

Il fine ultimo è quello rivolgere la progettazione illuminotecnica verso un approccio eco - compatibile, favorendo nel contempo:

- la realizzazione di buoni impianti che non disperdano luce verso la volta

- celeste (con risparmio quindi di energia elettrica);
- la scelta dei migliori sistemi per ridurre i consumi;
- il mantenimento e la salvaguardia dell'oscurità del cielo.

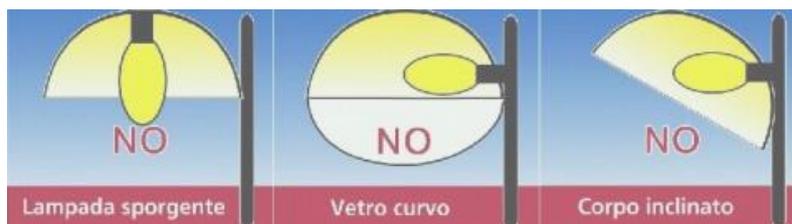
Fondamentale per la risoluzione dei problemi relativi all'inquinamento luminoso è il rispetto della L.R. n. 10 del 24/07/2004 relativa alle "misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso"; attenersi a tale normativa comporta certamente un'investimento iniziale ma consente notevoli benefici a breve - medio termine.

Strategie di riferimento

I criteri tecnici fondamentali da seguire per realizzare una illuminazione eco-sostenibile si possono accorpate essenzialmente in cinque punti:

1) *Come illuminare: controllo del flusso luminoso diretto*

Sicuramente inviando la luce verso il basso senza essere intrusiva e abbagliante.

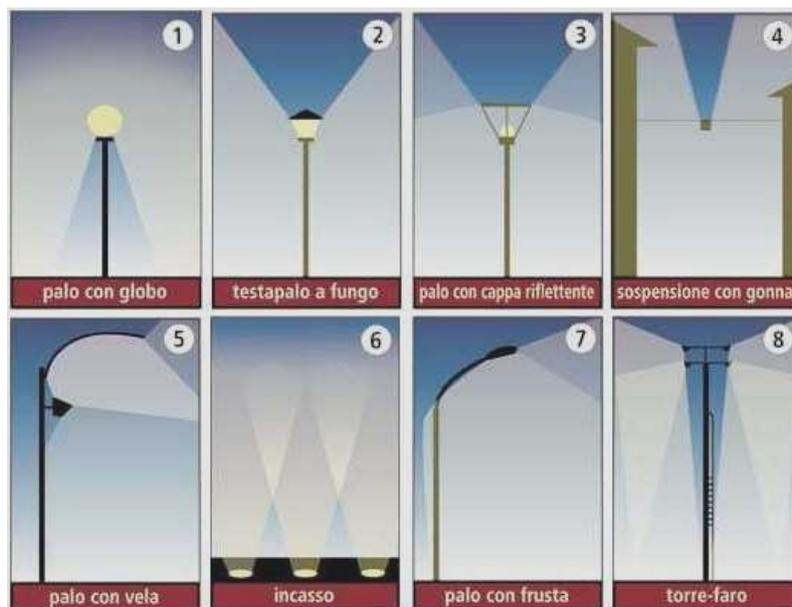


Tipologie di apparecchi non conformi a questo criterio

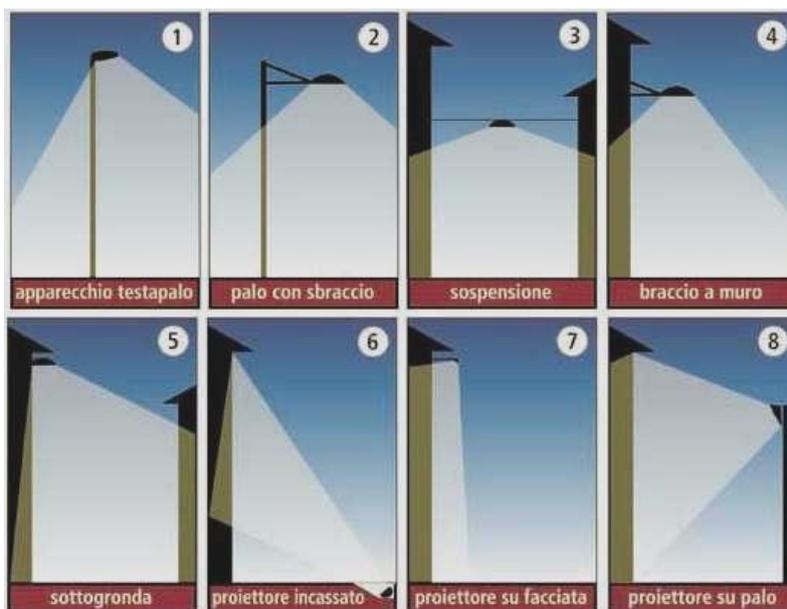


Tipologie di apparecchi conformi a questo criterio

E' importante sottolineare che se l'apparecchio appare conforme a questo primo criterio fondamentale, non è detto che lo sia l'impianto o semplicemente l'installazione anche ad esempio a causa di una corretta inclinazione. Seguono dei disegni illustrativi di tipologie di impianti:



Tipologie di apparecchi non conformi a questo criterio



Tipologie di apparecchi conformi a questo criterio

NB: le tipologie 6 e 8 sono ammesse esclusivamente per l'illuminazione di edifici storici a di alto valore architettonico ove non possa essere fatto altrimenti.

2) *Quanto illuminare: controllo del flusso luminoso indiretto*

La luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e gli illuminamenti non devono superare i livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza. L'obiettivo è di illuminare quanto effettivamente necessario, non di più per ovvi motivi energetici, e per questioni principalmente di sicurezza (ad esempio in ambito stradale). Per fare questo è necessario classificare correttamente il territorio e progettare rispettando i valori minimi previsti dalla normativa vigente in materia.

3) *Cosa utilizzare: sorgenti luminose ad elevata efficienza*

Utilizzare lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in relazione al tipo di applicazione ed al miglior risultato in termini di contenimento delle potenze installate singole e dell'intero impianto. E' consigliabile l'impiego di lampade con indice resa cromatica superiore a $Ra=65$, ed efficienza comunque non inferiore agli 89 lm/w, esclusivamente nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale".

Altra azione protesa alla sostenibilità ambientale nell'ambito dell'illuminotecnica è la sostituzione e/o eliminazione delle sorgenti ai vapori di mercurio, che sono altamente inefficienti ed inquinanti in tutti i sensi, con sorgenti luminose ad elevata efficienza e minore potenza installata.

Riassumendo è consigliabile l'utilizzo delle seguenti sorgenti luminose:

- nell' ambito stradale: sorgenti con Sodio alta e bassa pressione con potenze in relazione alla classificazione illuminotecnica della strada;
- nell' ambito Pedonale: Sodio alta pressione ed in specifici e limitati ambiti, ioduri metallici con Efficienza $>89\text{lm/W}$;
- negli impianti sportivi: ioduri metallici tradizionali;
- nei parchi, piste ciclabili e residenziale: fluorescenza, sodio alta pressione e in specifici e limitati ambiti, ioduri metallici con Efficienza $>89\text{lm/W}$;
- nei monumenti ed edifici di valore storico, artistico ed architettonico: sodio alta pressione nelle sue tipologie, ioduri metallici nelle sue tipologie in relazione alle tipologie e colori delle superfici da illuminare.

4) *Ottimizzazione degli impianti*

Viene considerato essenziale l'utilizzo, a parità di luminanza ed illuminamenti, di apparecchi che conseguano, impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interesse dei punti luce e ridotti costi manutentivi.

5) *Gestione della luce*

Strumenti necessari per una corretta gestione dei sistemi illuminanti sono di seguito riportati:

- Sistemi di telecontrollo e riduzione del flusso luminoso: gli impianti d'illuminazione devono essere muniti di appositi dispositivi, che agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto, in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza". Tali sistemi costituiscono diverse tecnologie, come i regolatori di flusso luminoso centralizzati, reattori elettrici dimmerabili ecc.

9.2 IL RISPARMIO DELLE RISORSE

9.2a CONSUMI ENERGETICI - ISOLAMENTO TERMICO

<i>esigenza</i>	Ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio diminuendo le dispersioni termiche attraverso l'involucro.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	<p>I metodi per ridurre i consumi energetici diminuendo I dispersioni termiche sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcolo della trasmittanza termica dei componenti dell'involucro (pareti di tamponamento, pavimento su terreno o spazio non riscaldato, copertura, vetri) secondo quanto previsto dalla normativa UNI; - verifica del livello di soddisfacimento del requisito confrontando le trasmittanze dei componenti d'involucro con quelle riportate nella scala di prestazione. Il punteggio ottenuto dell'edificio è quello corrispondente al soddisfacimento di tutti i valori di trasmittanza riportati.
<i>Strategie di riferimento</i>	<p>Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio possono essere ridotte adottando componenti ad elevata resistenza termica.</p> <p>Per quanto riguarda i componenti dell'involucro è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definire una strategia complessiva di isolamento termico (isolamento concentrato o ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata "attiva", ecc.); - scegliere il materiale isolante e il relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimenti ecc.); - verificare la possibilità di condensa interstiziale e posizionare se necessario una barriera al vapore. <p>Per quanto riguarda i componenti vetrati è raccomandabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - non impiegare vetri semplici ma retrocamere se possibile basso - emissivi o speciali (con intercapedine d'aria multipla realizzata con pellicole, con intercapedine riempita con gas a bassa conduttività, con materiali isolanti trasparenti, ecc.); - utilizzare telaio in metalli con taglio termico, in PVC, in legno; - isolare termicamente il cassettone porta - avvolgibile.

9.2b CONSUMI ENERGETICI - SISTEMI SOLARI PASSIVI

<i>esigenza</i>	<p>Ridurre i consumi energetici per il riscaldamento dell'edificio attraverso l'impiego di sistemi solari passivi.</p> <p>I sistemi solari passivi sono dei dispositivi per la captazione, accumulo e trasferimento dell'energia termica finalizzati al riscaldamento degli ambienti interni. Sono composta d elementi tecnici "speciali" dell'involucro edilizio che forniscono un apporto termico gratuito aggiuntivo, rispetto agli elementi tecnici ordinari, tramite il trasferimento, all'interno degli edifici, di calore generato per effetto serra. Questo trasferimento avviene sia per irraggiamento diretto attraverso vetrate, sia conduzione attraverso le pareti, sia per convezione - quando distribuzione dell'aria, si differenziano sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.</p>
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	<p>Viene attuata attraverso gli strumenti di seguito riportati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verifica dell'area complessiva delle superfici trasparenti soleggiate alle ore 12 del 21 dicembre; tale verifica può essere effettuata attraverso la proiezione sull'involucro della costruzione delle ombre generate da ostruzioni artificiali (es. edifici adiacenti) o naturali (es. colline, montagne) o attraverso 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;

- verifica della presenza di sistemi solari passivi aventi caratteristiche superficiali definite. Il particolare significativo più impiegato è il rapporto tra l'area del collettore solare quella del pavimento del locale da servire.

Ad esempio:

- 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;

- muro trombe: rapporto tra l'area del muro di accumulo esposto a sud e l'area del pavimento del locale da riscaldare = da 0.33 a 0.75;

- 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.

Per alcune tipologie si può inserire un secondo rapporto da mantenere. Ad esempio le per serre si ha un rapporto tra l'area di pavimento della serra e l'area vetrata della serra esposta a sud = da 0.6 a 1.6.

Strategie di riferimento

I principali tipi di sistemi solari passivi utilizzabili in edifici residenziali sono:

- serra;
- parete ad accumulo convettiva (Muro di Trombe);
- sistemi a guadagno diretto;
- schermature.

Nello scegliere, dimensionare e collocare un sistema solare passivo, si deve tener conto di possibili effetti di surriscaldamento, che possono determinarsi nelle stagioni intermedie, oltre che in quella estiva; per ovviarvi, è necessario progettare in modo opportuno sistemi di oscuramento operabili e di ventilazione variabili.

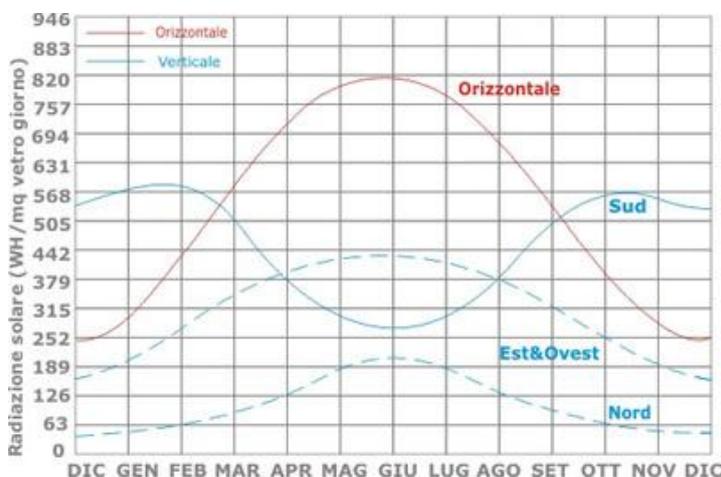
L'orientamento del sito deve essere tale da consentire l'inserimento degli edifici con fronti principali a Sud-Est e Sud-Ovest. E' possibile massimizzare il carico solare medio annuale con l'orientamento a Sud; tuttavia in estate quando cioè il sole è più alto e il flusso risulta più inclinato rispetto al piano di incidenza, la quantità di energia che può ricevere una superficie verticale è molto bassa.

Con un orientamento a Sud-Est e Sud-Ovest si ottengono valori dell'apporto energetico medio annuale minori ma caratterizzati da un andamento più costante. Nei mesi estivi però è maggiore il rischio di surriscaldamento soprattutto di mattina e nel pomeriggio inoltrato, quando cioè il sole è più basso sull'orizzonte.

Le collocazioni a Nord - Est, Nord, Nord - Ovest sono sconsigliate in quanto il soleggiamento risulta minimo, e quindi tale collocazione non giustificerebbe negli anni gli investimenti inizialmente sostenuti, inoltre le zone sono spesso sottoposte a forti venti invernali.

In genere anche orientamenti ad Est e ad Ovest sono da evitare perché caratterizzati da grandi variazioni termiche giornaliere che comportano una scarsa continuità del carico solare.

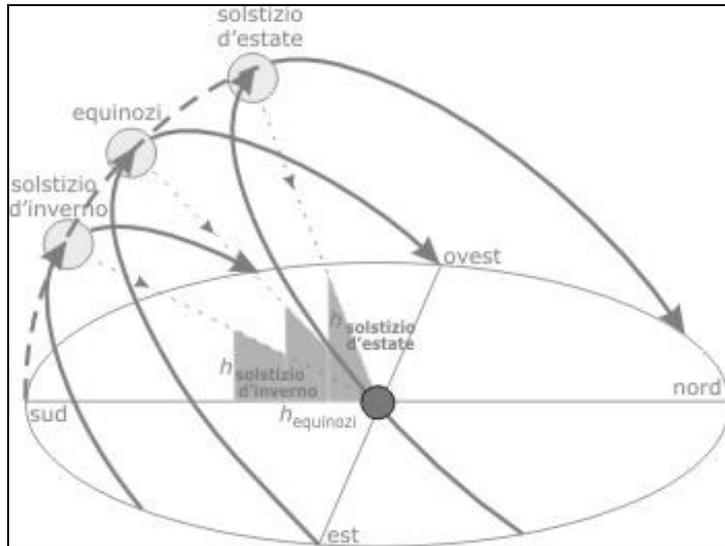
Quanto detto è schematizzato in maniera chiara nel seguente grafico che rappresenta l'andamento della radiazione solare incidente su superfici verticali con diverso orientamento in una giornata limpida.



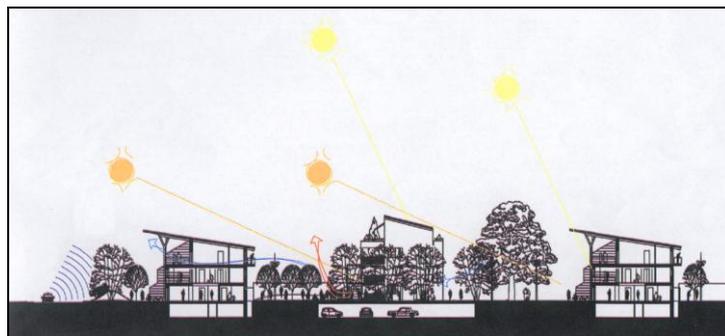
Radiazione solare incidente su diverse superfici verticali con le varie orientazioni

Nella valutazione dell'orientamento migliore bisogna attentamente verificare l'effettiva possibilità di sfruttare la collocazione ottimale.

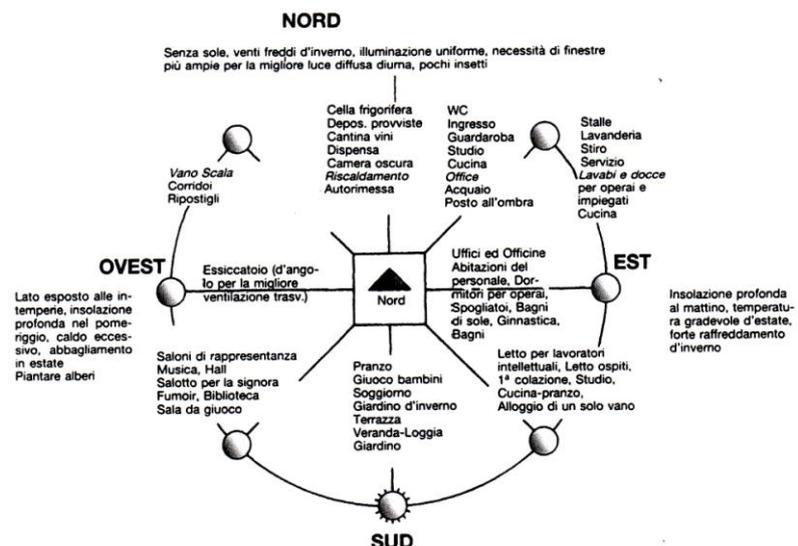
Bisogna inoltre accertarsi della presenza di edifici limitrofi, infrastrutture o vegetazione che possano provocare ombreggiamenti prolungati, e della possibilità di poterli eliminare.



Percorsi del Sole durante l'anno



In sede di progettazione esecutiva degli edifici, le destinazioni dei singoli locali dovranno, per quanto possibile, essere uniformate alla tabella che segue, compatibilmente con l'impostazione degli edifici, la loro suddivisione in unità abitative e la consistenza volumetrica degli stessi.



9.2c CONSUMI ENERGETICI - PRODUZIONE ACQUA CALDA

<i>esigenza</i>	Ridurre i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica de fabbisogno mensile a luglio di acqua calda sanitaria; - Verifica de fabbisogno di energia termica per la produzione di acqua calda; - Calcolo della quantità di energia termica prodotta nel mese dai pannelli solari; - Calcolo della percentuale di fabbisogno di energia termica coperta dai pannelli solari.
<i>Strategie di riferimento</i>	<p>Gli accorgimenti di cui occorre tener conto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - orientamento dei pannelli a sud; - inclinazione del pannello pari alla latitudine del luogo.

9.2d CONSUMI ENERGETICI - FONTI NON RINNOVABILI E RINNOVABILI

<i>esigenza</i>	E' da verificare la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili, presenti in prossimità dell'are d'intervento, al fine di produrre energia elettrica e calore a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'insediamento con lo scopo di diminuire i consumi.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Calcolo del consumo medio annuo complessivo di energia elettrica dovuti all'uso di elettrodomestici ed apparecchiature elettriche di classe media, nonché di dispositivi di condizionamento di tipo tradizionale e raffronto con i risparmi di energia elettrica stimabili in seguito all'adozione di dispositivi per la riduzione dei consumi stessi: lampade ad alta efficienza, elettrodomestici di classe A, dispositivi per il controllo automatico delle sorgenti luminose, adozioni di impianto di condizionamento più efficienti dal punto di vista dei consumi elettrici, adozione di impianti fotovoltaici, microeolici ecc.
<i>Strategie di riferimento</i>	<p>Le modalità e le soluzioni per affrontare la problematica del risparmio energetico sono molteplici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizzo di elettrodomestici almeno di classe A o classi superiori; - utilizzo di dispositivi per il controllo automatico delle sorgenti luminose; - realizzazione di un buon rifasamento; - gestione dei motori elettrici nell'industria; - utilizzo di impianti di condizionamento più efficienti; - utilizzo di impianti di produzione di energia rinnovabile. <p>Gli impianti di produzione di energia rinnovabile più utilizzati per limitare i consumi energetici sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>I collettori solari per la produzione di acqua calda:</i> i pannelli convertono la radiazione solare in calore che viene trasferito attraverso un vettore fluido (acqua) e uno scambiatore di calore ad un serbatoio. Possono essere utilizzati tutto l'anno e garantiscono tra l'80/90% della produzione annuale; - <i>Il fotovoltaico:</i> i moduli fotovoltaici convertono l'energia solare direttamente in elettricità grazie a celle con semiconduttori in silicio che reagiscono alla luce producendo elettricità. L'energia prodotta può essere utilizzata sia per consumi interni come può essere rimessa in rete. Tali moduli sono da considerarsi anche come elementi architettonici utilizzabili anche come schermi solari; - <i>Calore termodinamico:</i> il sistema si basa sul trasferimento di calore attraverso un fluido, non utilizzando bruciatori. Questi impianti traggono il calore dalla terra o dall'aria che sono state scaldate dal sole, e lo trasferisce ad uno scambiatore di calore; l'efficienza del sistema dipende dal rapporto tra l'energia che arriva al condensatore per fornire riscaldamento e l'energia consumata dal compressore. Quando il sistema funziona in modo ottimale, è possibile acquisire gratuitamente l'80% del calore dall'ambiente circostante. I sistemici termodinamici possono utilizzare diverse fonti di calore (aria, acqua, terra) e differenti modi di distribuzione del calore nell'abitazione (via aria, via acqua); - <i>Energie dal legno:</i> il riscaldamento legato alla combustione del legno non aumenta i valori di CO₂ nell'atmosfera poiché i valori emessi durante la combustione sono pari a quelli che l'albero ha assorbito dall'atmosfera durante la crescita. Dalle stufe tradizionali alle caldaie per il pellet (ottenuto dallo scarto delle lavorazioni in segheria), tali sistemi sono una valida integrazione agli impianti tradizionali di produzione energetica; - <i>Biogas:</i> Il biogas è prodotto dalla fermentazione dei rifiuti domestici, dai fanghi dei depuratori e dai reflui agricoli e industriali: il gas viene bruciato per produrre calore o elettricità;

- *Energia eolica*: le turbine eoliche convertono l'energia cinetica in meccanica che può essere utilizzata direttamente o essere convertita in elettricità. Per funzionare le turbine eoliche hanno bisogno di una velocità min. del vento di 5m/s;
- *Cogenerazione*: a partire da una turbina a gas naturale meno inquinante del petrolio, si può produrre contemporaneamente ed in modo molto efficiente, calore e energia meccanica per la produzione di energia elettrica; lo sviluppo delle celle a combustibile renderà molto convenienti anche impianti di piccole dimensioni;
- *Celle a combustibile*: Una cella a combustibile genera elettricità attraverso la reazione tra un combustibile ed un ossidante (es. l'ossigeno): è molto efficiente e poco inquinante, poiché rilascia modeste quantità di carbonio e zolfo. Attualmente si tratta di sistemi ancora sperimentali e molto costosi, ma sicuramente si tratta di una strada praticabile nel futuro prossimo.

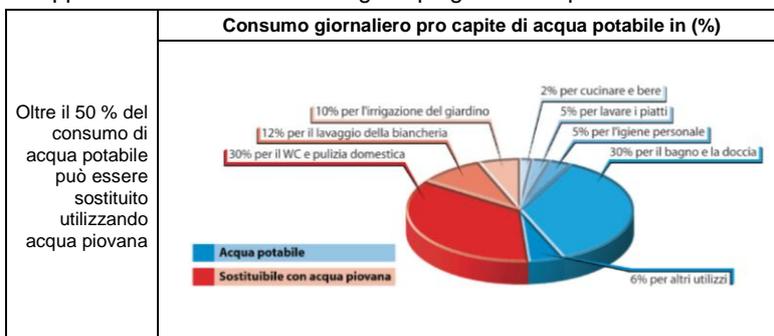
9.2e CONSUMO DI ACQUA POTABILE - RIDUZIONE CONSUMI IDRICI

<i>esigenza</i>	Riduzione dei consumi di acqua potabile
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Contabilizzazione con lettura annuale dei consumi o nel caso di nuova costruzione stima dei consumi annui di acqua normalizzati per il numero di occupanti, dedotta la quota di acqua proveniente da recupero di acqua piovana o acque grigie.
<i>Strategie di riferimento</i>	Per la riduzione dei consumi idrici possono essere utilizzate differenti strategie tra le quali: <ul style="list-style-type: none"> - monitoraggio dei consumi; - raccolta o recupero di acqua piovana o di acqua grigi; - adozione di adeguati strumenti tecnologici (miscelatori, interruttori automatici, ecc.).

9.3 CARICHI AMBIENTALI

9.3a CONTENIMENTO RIFIUTI LIQUIDI – GESTIONE ACQUE METEORICHE

Inquadramento della problematica Le acque meteoriche rappresentano una fonte rinnovabile e locale e necessitano di semplici ed economici trattamenti per un loro utilizzo ristretto a certe applicazioni. Nelle abitazioni gli impieghi che si prestano al riutilizzo di



queste ultime sono in particolar modo: il risciacquo dei wc, i consumi per le pulizie e il bucato, l'innaffiamento dei giardini e il lavaggio dell'automobile.

<i>esigenza</i>	Razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo, sia ad uso pubblico che privato, delle acque meteoriche.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Valutazione del quantitativo delle acque meteoriche raccolte normalizzate alla superficie dell'edificio.
<i>Strategie di riferimento</i>	L'esigenza è soddisfatta se vengono predisposti sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche, provenienti dal coperto degli edifici così come da spazi chiusi ed aperti, per consentirne l'impiego per usi compatibili (tenuto conto anche di eventuali indicazioni dell'ente competente) e se viene contestualmente predisposta una rete di adduzione e distribuzione idrica delle stesse acque (rete dual) all'interno e all'esterno dell'organismo edilizio (o.e.). Sono da considerarsi compatibili gli scopi di seguito riportati: A) Usi compatibili esterni agli o.e.: <ul style="list-style-type: none"> - annaffiature delle aree verdi pubbliche o condominiali;

- lavaggio delle aree pavimentate;
- autolavaggi, intesi come attività economica;
- usi tecnologici e alimentazione delle reti antincendio.

B) Usi compatibili interni agli o.e.:

- alimentazione delle cassette di scarico dei W.C.;
- alimentazione dei lavatrici (se a ciò predisposte);
- distribuzione idrica per piani interrati e lavaggio auto;
- usi tecnologici relativi, ad es. , sistemi di climatizzazione passiva/attiva.

In presenza sul territorio oggetto di intervento di una rete di uso collettivo gestita da Ente pubblico o privato, come prevista dal D.lgs 11/5/99 n. 152, è ammesso, come uso compatibile, l'immissione di una parte dell'acqua recuperata all'interno della rete duale, secondo le disposizioni impartite dal gestore.

Il livello dei prestazioni per gli interventi sul patrimoni o edilizio esistente è da ritenersi uguale quello delle nuove costruzioni, ma è sufficiente garantire un uso compatibile esterno (se l'edificio dispone di aree pertinenziali esterne).

Le prescrizioni da osservare per la raccolta delle acque meteoriche sono le seguente:

1. Comparti di nuova edificazione: per l'urbanizzazione dei nuovi comparti edificatori, i piani attuativi dovranno prevedere, quale opera di urbanizzazione primaria, la realizzazione di apposite cisterne di raccolta dell'acque 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. La quantità di acqua che tali cisterne dovranno raccogliere dipenderà dalla massima superficie coperta dei fabbricati da realizzarsi nell'intero comparto e non dovrà essere inferiore a 50 l/mq.

2. Comparti già edificati:

l'acqua provenienti dalle coperture dovrà essere convogliata in apposite condutture sottostanti la rete stradale, all'uopo predisposte in occasione dei rifacimenti di pavimentazione o di infrastrutture a rete, comprensive delle relative reti di distribuzione e dei conseguenti punti di presa.



9.3b CONTENIMENTO RIFIUTI LIQUIDI – RECUPERO ACQUE GRIGIE

esigenza

Razionalizzare l'impiego delle risorse idriche favorendo il riutilizzo delle acque meteoriche e delle acque grigie.

Inquadramento della problematica

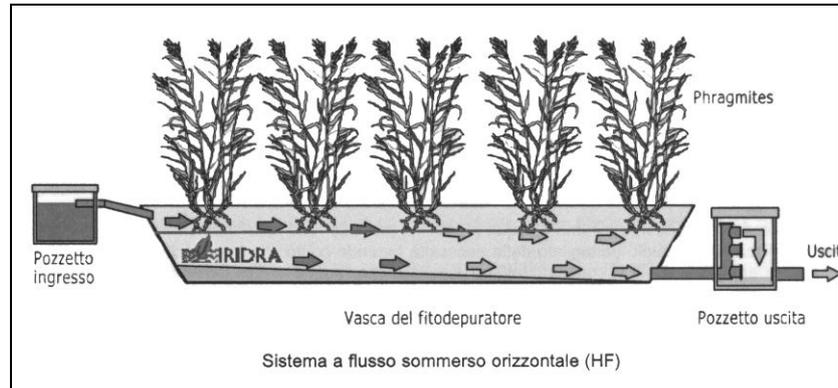
Il riutilizzo delle acque grigie deve essere progettato in modo da garantire:

- un appropriato trattamento prima del riutilizzo, tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa vigente in materia;
- l'adduzione separata dalla normale rete dell'acqua potabile ai vari servizi per i quali è possibile utilizzare acqua di più bassa qualità.

metodo e strumenti di

L'esigenza è soddisfatta se vengono previsti sistemi di captazione, filtro,

verifica	accumulo, depurazione al piede dell'edificio (depurazione naturale al piede dell'edificio) e riutilizzo in rete duale per scopi compatibili alla provenienza delle acque, quanto sopra vale sia per le nuove costruzione che per gli edifici o comparti preesistenti.
Strategie di riferimento	Per mettere in opera il riutilizzo delle acque grigie è necessario addurre l'acqua delle docce, delle vasche, dei lavandini ecc., fino ad un apposito sistema di depurazione, e quindi ad un deposito di accumulo che può trovarsi nella parte inferiore dell'edificio (garage, cantina). Le tipologie di sistemi che possono essere utilizzati per la depurazione delle acque grigie possono essere la fitodepurazione, l'MRS e SRB.



9.3c CONTENIMENTO RIFIUTI LIQUIDI - PERMEABILITÀ DELLE SUPERFICI

<i>Inquadramento della problematica</i>	La progressiva urbanizzazione delle campagne e l'estensione delle aree urbane ha evidenziato il problema della impermeabilizzazione del suolo e della cementificazione del territorio. Gli effetti prodotti da questo fenomeno sono numerosi e di difficile studio in quanto conseguenza di diversi fattori tra loro interagenti. Essi vanno dal problema del deflusso e della regimazione delle acque meteoriche, all'incremento della temperature medie in area urbana.
<i>esigenza</i>	Aumentare la capacità drenante favorendo la riserva d'acqua con conseguenti risparmi di costi d'irrigazione, riduzione dell'impatto ambientale delle superfici carrabili - calpestabili favorendo l'inerbimento.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Relazione tecnica e planimetrie di progetto che illustri le scelte tecnologiche che tendano a favorire le coperture calpestabili permeabili.
<i>Strategie di riferimento</i>	Prevedere nella progettazione l'impiego di sistemi che favoriscano: <ul style="list-style-type: none"> - la creazione di fondi calpestabili-carrabili in alternativa a lavori di cementazione e asfaltatura; - la possibilità di mantenere un altissima capacità drenante, di areazione e compattezza consentendo la calpestabilità / carrabilità della superficie con una molteplicità di condizioni di carico, impedendo lo sprofondamento del terreno e la rapida distribuzione dell'acque con conseguente riapprovvigionamento delle falde acquifere; - la riduzione nelle condotte fognarie dell'accumulo di sostanze oleose ed inquinanti; - l'utilizzo di prodotti invisibili in superficie ed inattaccabili dagli agenti atmosferici realizzati con materiali ecologici, non inquinanti, riciclati e riutilizzabili. <p>Le seguenti tipologie di intervento possono essere usate per conseguire gli obiettivi di progetto:</p> <p><i>Pavimentazioni filtranti</i></p> <p>Sostituiscono i tradizionali lastrici di marciapiedi o zone pedonali con l'intenzione di ridurre la diffusione di porzioni impermeabili e conseguentemente di minimizzare il deflusso superficiale. Lo strato superficiale della pavimentazione è infatti realizzato utilizzando elementi prefabbricati di forma alveolare, in materiale plastico riciclato o manufatti in calcestruzzo vicomplessi.</p> <p>La soluzione dei prati armati o superfici in ghiaia è la migliore da punto di vista ambientale, non modificando le caratteristiche di permeabilità del suolo. Si</p>

utilizzano in posteggi auto, vialetti di accesso, rimessaggi e terreni in pendenza.

Canali filtranti

Normalmente adottate nell'ambito di aree urbanizzate, sono delle trincee in grado di contenere contemporaneamente le acque di pioggia, che poi in parte infiltrano nel sottosuolo (a seconda della permeabilità del terreno) e in parte vengono convogliate verso l'uscita e fatte affluire in un altro sistema di ritenzione o trattamento, oppure in fognatura per evitare il rischio di un allagamento superficiale.

Tetto Verde

Il tetto verde è una copertura a verde, cioè una tipologia di tetto. Si attua in condizioni di copertura piano o a limitata pendenza su edifici o manufatti di diverso tipo, in cui in alternativa all'impiego di materiali di rivestimento artificiali si realizza un inverdimento con diverse tipologie e tecniche, di solito realizzati con griglie modulari ed accessori in materiale riciclato.

9.4 LA MOBILITA' SOSTENIBILE

9.4a INTEGRAZIONE CON IL TRASPORTO PUBBLICO

<i>esigenza</i>	Favorire l'uso del trasporto pubblico per limitare le emissioni di gas nocivi in atmosfera.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	Misura della distanza tra il punto di accesso al trasporto pubblico e uno degli ingressi dell'edificio.
<i>Strategie di riferimento</i>	Predisporre gli ingressi dell'edificio in zone prossime ai punti di accesso al trasporto pubblico.

9.4b MISURE PER FAVORIRE IL TRASPORTO ALTERNATIVO

<i>esigenza</i>	Incentivare l'uso della bicicletta o mezzi simili come mezzo di trasporto non inquinante e ridurre di conseguenza la necessità dell'uso dell'automobile per brevi tratti.
<i>metodo e strumenti di verifica</i>	La maggior parte degli spostamenti in auto nelle città è inferiore ai 7 Km. Una valida alternativa per questi tragitti è l'uso della bicicletta. Si viene così a ridurre l'inquinamento dell'aria e quello acustico. Affinché ciò sia possibile devono essere predisposti dei parcheggi sicuri per la biciclette presso le abitazioni.
<i>Strategie di riferimento</i>	Garantire la presenza di aree di parcheggio per biciclette.

PRINCIPALI FONTI E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Omodeo Sale S. "Verdeareo dell'architettura" Maggioli, Rimini 2006
- AA.VV. "Urbanistica Dossier" rivista mensile monografica, INU Edizioni:
 - Roberto Bobbio e Silvia Soppa, n. 99 "Urbanistica e architettura" INU, Dicembre 2007
 - Maurizio Piazzini n. 102 "Marche: problemi e pratiche" INU, Marzo 2008
 - Comune di Roma n. 108 "Surprise Sustainability on Urban Renewal Programs in Southern Europe" INU, Gennaio 2009
- Assessorato all'Ambiente Servizio Ambiente e Paesaggio "Geografia delle Pressioni - Relazione 2007 - Studio per l'individuazione delle aree a diversa pressione - criticità ambientale nel territorio della Regione Marche"
- Regione Marche - Giunta Regionale - Servizio Ambientale e Paesaggio "Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria Ambiente ai sensi del D.lgs 351/1999 artt. 8 e 9)", Giugno 2009
- Antonio Roberto Migliorisi "Piano di Coordinamento C.da Pace", Tolentino 2006
- Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Energetica
- www.regionemarche.it
- www.regionetoscana.it
- www.geofisico.it
- www.arpa.marche.it
- www.provincia.mc.it
- www.solaritaly.enea.it
- www.cielobuio.org