

COMUNE DI MASSA

Programma Integrato d'Intervento

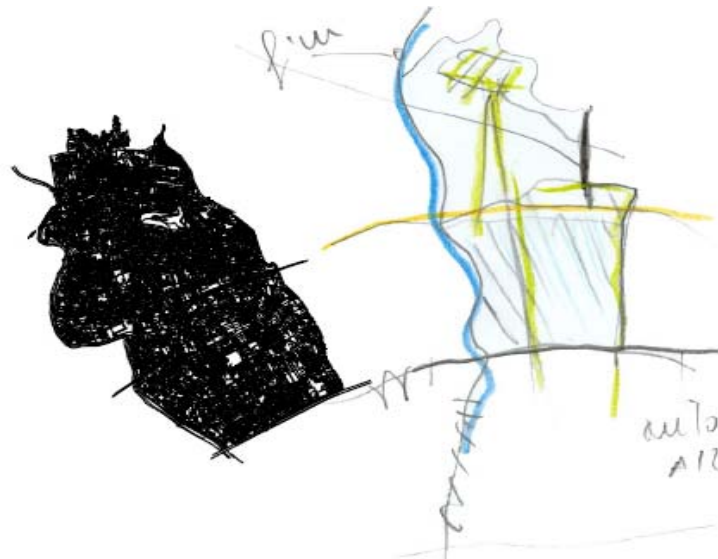
PIANO ATTUATIVO

Documento di Valutazione Integrata

ai sensi dell'art.11 della L.R.1/2005

Elementi del Rapporto Ambientale ai sensi della Direttiva

42/2001/CE e del D.lgs. 152/2006



Francesco Privitera in collaborazione con Simone Pagni e Cristina Pinazzi

Luglio 2009

INDICE

PREMESSA	3
1 ILLUSTRAZIONE DEI CONTENUTI E DEGLI OBIETTIVI DEL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO E DEL RAPPORTO CON ALTRI PIANI E PROGRAMMI PERTINENTI	4
1.1 Quadro degli obiettivi e degli interventi del Programma Integrato di Intervento	4
1.2 Analisi di coerenza del Programma Integrato di Intervento	6
1.2.1 Analisi di coerenza interna.....	6
1.2.2 Analisi di coerenza esterna.....	10
2 ANALISI DEL CONTESTO IN CUI SI COLLOCA IL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	21
2.1 Caratterizzazione socio-economica ed ambientale	21
2.2 Caratterizzazione delle aree di particolare rilevanza ambientale in ambito regionale	33
2.2.1 Zone di criticità ambientale	33
2.2.2 Beni Paesaggistici soggetti a tutela ai sensi dell'art.136 del d.lgs. 22/01/2004 n°42	34
2.2.3 Scheda atlante del paesaggio del PIT	35
3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	38
3.1 Valutazione degli effetti e possibili misure di mitigazione	40
3.1.1 Valutazione quantitativa degli effetti	40
3.1.2 Valutazione qualitativa degli effetti.....	44
3.2 Quadro di sintesi	75
4 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MONITORAGGIO PREVISTE PER IL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	79
SINTESI DELLA VALUTAZIONE	82

Premessa

Il presente documento costituisce la valutazione integrata, ai sensi della L.R.1/2005, del Piano Attuativo del Programma di Integrato di Intervento del Comune di Massa per la per la riqualificazione dei Comparti territoriali dell'area Frigido e dell'area della Stazione ferroviaria.

La Legge 1/2005 prevede che, anche nel caso di piani attuativi, debba essere realizzata una apposita valutazione integrata contenente adeguate valutazioni degli effetti territoriali, ambientali, sociali ed economici e sulla salute umana, in relazione agli usi ed alle trasformazioni previste ed alle risorse essenziali interessate. Le valutazioni di cui sopra possono avere carattere generale, e quindi essere relative a tutti gli usi e le trasformazioni previste ed alle risorse essenziali interessate da applicarsi in tutti i casi previsti nel territorio comunale o avere carattere specifico, e quindi essere relative a specifiche risorse od aspetti relativi a queste.

La Legge regionale sul governo del territorio fornisce indicazioni in merito ai contenuti e all'articolazione della procedura di valutazione integrata degli strumenti di pianificazione, rimandando ad un apposito Regolamento¹. Tenuto conto dell'obbligo di recepimento della Direttiva europea 2001/42/CE sulla valutazione ambientale di determinati piani e programmi (Direttiva VAS), nonché degli elementi comunque desumibili dal testo di legge, da tale Regolamento appare chiara la necessità di fare riferimento anche alla procedura introdotta dalla Direttiva europea per definire il modello procedurale di valutazione integrata.

Inoltre, la Deliberazione regionale n. 87 del 2009 "D.Lgs. 152/2006 - Indirizzi transitori applicativi nelle more dell'approvazione della legge regionale in materia di VAS e VIA" inquadra, in via transitoria, la procedura di valutazione ambientale strategica secondo le disposizioni del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 "Norme in materia ambientale", così come modificato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante Norme in materia ambientale". In base a tale Deliberazione, per le modalità di svolgimento della VAS riguardanti i piani e programmi la cui approvazione è di competenza della Regione e degli enti locali trovano diretta applicazione le disposizioni del D.lgs.152/2006 di recepimento della Direttiva 2001/42/CE.

Il presente documento contiene quindi, in forma integrata e coordinata, anche gli elementi prescritti dal Rapporto Ambientale di cui alla Direttiva 42/2001/CE ed al D.Lgs. 152/2006.

In generale, attraverso la presente valutazione si intende costruire di un quadro di conoscenze che ponga condizioni qualitative, quantitative e localizzative alle scelte del Piano Attuativo e consenta di individuare specifici obiettivi prestazionali al fine di garantire la sostenibilità dell'intervento.

¹ Il Regolamento di disciplina del processo di valutazione integrata ai sensi dell'articolo 11 della Legge 1/2005 (REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELL'ARTICOLO 11 COMMA 5 DELLA LEGGE REGIONALE 3 GENNAIO 2005, N. 1 IN MATERIA DI VALUTAZIONE INTEGRATA) è stato pubblicato sul B.U.R.T. n. 2 del 14-02-2007. L'articolo 13 di tale Regolamento chiarisce che "le procedure di valutazione integrata si applicano agli strumenti della pianificazione territoriale, agli atti di governo del territorio e alle loro varianti da adottarsi trascorsi 90 giorni dalla data di entrata in vigore del presente regolamento".

1 Illustrazione dei contenuti e degli obiettivi del Programma Integrato di Intervento e del rapporto con altri piani e programmi pertinenti

1.1 Quadro degli obiettivi e degli interventi del Programma Integrato di Intervento

L'idea chiave alla base della realizzazione del Piano attuativo del Programma Integrato di intervento del Comune di Massa può dirsi fondata sui seguenti *obiettivi strategici generali*:

▪ **per il Comparto del Frigido:**

- realizzare la riqualificazione del tessuto insediativo esistente con scelte indirizzate:
- al riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta;
- alla delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido anche in aree demaniali;
- alla trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue (edifici produttivi dismessi, opifici con strutture precarie per la lavorazione del marmo, fabbricati fatiscenti);
- all'inserimento di spazi pubblici, di percorsi e di infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali;
- alla valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale anche con la formazione di una zona destinata a parco fluviale.

▪ **per il Comparto Stazione:**

- avviare un processo di riconversione delle aree dismesse e dei terreni limitrofi al rilevato dello scalo ferroviario, attuando un complessivo riassetto urbanistico della zona legato alla possibilità di:
- sviluppare gli aspetti qualitativi/organizzativi dei servizi connessi alla rete ferroviaria;
- potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale;
- incrementare la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta (parcheggi, accessibilità pedonale, centri scambiatori gomma/rotaia, stazione autolinee).

A partire dagli obiettivi strategici generali appena illustrati discendono, per ogni comparto, i seguenti *obiettivi operativi*:

▪ **per il Comparto del Frigido:**

- definire un assetto urbanistico di riorganizzazione dell'area che faccia perno sull'opportunità:
- di un allontanamento dei manufatti industriali e dei contenitori edilizi localizzati lungo il Frigido che sono connotati da una larga condizione di precarietà strutturale/organizzativa e che necessitano di una bonifica edilizia;
- dalla contemporanea riqualificazione paesaggistica e ambientale delle aree a contatto con l'alveo fluviale e della riappropriazione pubblica di una fascia di territorio urbano di difficile accessibilità, percorribilità e con problematiche legate alla "sicurezza urbana";
- dell'inserimento di una nuova viabilità in grado di raccordarsi "ad anello" con le attuali arterie stradali e di maggior flusso veicolare, di relazionarsi con le arterie infrastrutturali minori per favorire una più complessiva mobilità interna al tessuto insediativo/residenziale esistente.;
- di ottenere un più consistente interscambio ed un alleggerimento del traffico motorizzato lungo l'asse principale di via Marina Vecchia nel collegamento tra il centro storico e le zone rivierasche;

- di implementare qualitativamente le condizioni insediative/abitative con la presenza di spazi collettivi, di zone a verde attrezzato, di adeguate aree per la sosta e il parcheggio, di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili, per la raccolta dei rifiuti, per le reti energetiche, per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento delle acque.

- **per il Comparto Stazione:**

- integrare funzionalmente in un quadro urbanistico unitario gli interventi da adottare rispetto agli attuali fabbisogni dell'area, che sono riconducibili :
 - a una carente ed deficitaria capacità di interscambio, nel sistema della mobilità urbana tra mezzi privati, il servizio pubblico delle autolinee e il trasporto ferroviario;
 - a una dotazione assai limitata di posti auto e di parcheggi pubblici in vicinanza della stazione;
 - all'aggravarsi del peso del traffico cittadino e del trasporto pesante su gomma in prossimità dello scalo ferroviario, come diretta conseguenza della difficoltà a realizzare le opere viarie previste nell'attuale PRG (anche perché sovradimensionate rispetto alla disponibilità di risorse finanziarie pubbliche);
 - ad una condizione di scarsa permeabilità e di limitati elementi infrastrutturali e di accessibilità tra la zona a monte e a valle del sistema principale ferroviario della stazione e tra le aree a nord e a sud dei binari in uso;
 - alla permanenza di fattori di degrado e di marginalizzazione dei caratteri insediativi di tale ambito territoriale della città, dovuti alla presenza di rilevanti "vuoti urbani" nelle aree di dismissione dello scalo merci e alla frammentata e non completa realizzazione delle trasformazioni edilizie previste nel PRG.

1.2 Analisi di coerenza del Programma Integrato di Intervento

1.2.1 Analisi di coerenza interna

Nell'esaminare la coerenza interna di uno strumento programmatico e di pianificazione territoriale occorre evidenziare la corrispondenza e la consequenzialità delle fasi attraverso cui, dall'analisi della situazione di partenza e dei problemi che ne emergono, si passa all'individuazione degli interventi in grado di pervenire al conseguimento degli obiettivi assunti. A questo livello di definizione si possono rilevare le caratteristiche strutturali del quadro di interventi, in modo da procedere a una verifica degli impatti potenziali sugli obiettivi posti dal Programma secondo una metodologia ormai consolidata diretta a esaminare corrispondenze e correlazioni tra strategie d'intervento e azioni programmate.

La scomposizione della struttura del Programma, realizzata attraverso le matrici di coerenza, è finalizzata a ricostruire le diverse fasi della programmazione ed a rintracciare la coerenza interna tra la formulazione delle strategie e la definizione delle azioni previste. Quest'analisi è quindi mirata a verificare se sussista consequenzialità nel processo di programmazione a monte degli interventi e, conseguentemente, una precisa corrispondenza tra le azioni da realizzare, che a loro volta possono risultare fortemente o mediamente interrelate con gli obiettivi programmati. In tale contesto, accertare la corretta formulazione del piano di interventi, significa poter valutare se il programma sia in grado di conseguire il superamento dei nodi e delle strozzature, che ostacolano la crescita del sistema locale.

L'analisi degli elementi di corrispondenza e coerenza rintracciabili tra obiettivi del Programma è dunque svolta attraverso una apposita matrice; la matrice proposta rappresenta un valido strumento di analisi e di confronto sulle tematiche relative alla coerenza interna del programma. Nelle caselle poste all'incrocio fra le righe e le colonne, è stata adottata una simbologia che esprime la "relazione" di ciascun gruppo di obiettivi. La simbologia definita per l'analisi di coerenza interna è la seguente:

LEGENDA

- xx Assi con potenziale significativa correlazione positiva: gli obiettivi presentano forti elementi di integrazione
- x Assi con potenziali elementi di integrazione: gli obiettivi presentano elementi sinergici tra loro
- Assi senza significativa correlazione.

Matrice di coerenza interna tra obiettivi del Piano										
	COMPARTO FRIGIDO	Riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta	Delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido	Trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue	Inserimento di spazi pubblici, percorsi e infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali	Valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale	COMPARTO STAZIONE	Sviluppare gli aspetti relativi ai servizi connessi alla rete ferroviaria	Potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale	Incrementare la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta
COMPARTO FRIGIDO										
Riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta		XX	XX	X	X				X	X
Delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido		XX	XX	X		X				
Trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue		X	X	XX	X					
Inserimento di spazi pubblici, percorsi e infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali		X		X	XX					
Valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale			X			XX				
COMPARTO STAZIONE										
Sviluppare gli aspetti relativi ai servizi connessi alla rete ferroviaria								XX	X	X
Potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale		X						X	XX	X
Incrementare la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta		X						X	X	XX

Nella città di Massa, negli ultimi decenni, si è verificato un processo di espansione disordinato, trainato dalla localizzazione di alcuni insediamenti residenziali e commerciali strutturati principalmente lungo gli assi principali e dalla presenza di un edificato produttivo, legato alla lavorazione del marmo. La presenza di una diffusa, frammentata espansione di piccole unità residenziali nelle fitte maglie dell'infrastrutturazione viaria ha caratterizzato l'organizzazione della zona pianeggiante del territorio comunale.

Questa modalità di sviluppo ha portato all'evidenziazione di condizioni insediative di degrado relativamente alla carente attuazione delle previsioni pubbliche di parcheggi, aree verdi, attrezzature sportive e ricreative, allo squilibrio degli standard urbanistici, alla bassa dotazione di infrastrutture per la mobilità, di percorsi pedonali e ciclabili.

Al fine di far fronte alle criticità individuate, per soddisfare la domanda abitativa locale e la complessiva riorganizzazione funzionale, di recupero e di rinnovamento edilizio dei tessuti insediativi si è ritenuta necessaria l'attuazione del Programma Integrato di Intervento.

Il Piano Attuativo di tale Programma Integrato si pone quale finalità la complessiva riorganizzazione funzionale, il recupero ed il rinnovamento edilizio del tessuto insediativo dei contesti territoriali limitrofi al rilevato dello scalo ferroviario ed all'asta del fiume Frigido, nell'ottica del più vasto disegno di riqualificazione del sistema urbano della città.

Il Programma Integrato assume i principi di sviluppo sostenibile adottati dal nuovo Piano Strutturale del comune di Massa, in particolare in rapporto alla valorizzazione e miglioramento della qualità ambientali, paesaggistiche, urbane, edilizie presenti e potenziali, all'aumento della coesione sociale, al superamento delle situazioni di degrado urbanistico, edilizio, socio-economico, geofisico e di quelle che determinano una qualità della vita inadeguata per le generazioni presenti e per quelle future.

L'analisi valutativa evidenzia una forte coerenza interna dell'intervento, intesa come rispetto della linearità obiettivi-azioni-effetti. Gli interventi previsti per entrambi i comparti cercano di far fronte alle esigenze di riorganizzazione della mobilità, della sosta e, più in generale, alla necessità di un aumento della consistenza di aree pubbliche e di superfici destinate a standards pubblici.

La realizzazione dei sistemi infrastrutturali, di verde pubblico e parcheggi, a servizio non solo dell'edificato previsto dal Programma, ma a servizio di un territorio più vasto, che interessa entrambi gli ambiti di intervento, potranno generare ricadute positive sull'intero sistema della mobilità urbana.

In tale senso, di particolare rilevanza risultano gli interventi volti: all'inserimento di una nuova viabilità, nel comparto del Frigido, in grado di raccordarsi "ad anello" con le attuali arterie stradali e di maggior flusso veicolare, di relazionarsi con le arterie infrastrutturali minori per favorire una più complessiva mobilità interna al tessuto insediativo/residenziale esistente ed a incrementare, nel comparto Stazione, la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta (parcheggi, accessibilità pedonale, centri scambiatori gomma/rotaia, stazione autolinee).

In entrambi i comparti gli interventi di riqualificazione del sistema urbano sono definiti attraverso l'individuazione dei ruoli delle funzioni insediative e infrastrutturali (residenza, aree industriali, infrastrutture) e attraverso l'emanazione indirizzi mirati al recupero dei rapporti tra insediamenti e risorse naturali.

Gli interventi previsti dal Piano Attuativo, per entrambi i comparti, mirano al miglioramento del tessuto urbanistico, costituito da forti elementi di degrado, da complessi edilizi di particolare impatto, incongrui e incompatibili con l'ambiente.

Gli interventi di nuova edificazione, di ristrutturazione urbanistica ed edilizia previsti saranno attuati promuovendo l'uso di tecnologie e di criteri progettuali finalizzati al risparmio energetico e della risorsa idrica, con particolare attenzione al contenimento del consumo del suolo ed alla verifica della presenza di spazi collettivi, all'esistenza di adeguate aree per la sosta e parcheggio, di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili.

Il Programma Integrato di Intervento intende privilegiare, per gli interventi di trasformazione del tessuto urbano di entrambi i comparti, l'uso di forme operative in grado stabilire un forte raccordo fra l'interesse pubblico e quello privato applicando i principi della perequazione.

Gli interventi avranno, inoltre, l'obiettivo di offrire una risposta alla domanda di abitazioni, prevedendo una offerta diversificata di edilizia abitativa, in proprietà o in affitto, per corrispondere alle diverse esigenze. Saranno presenti diverse tipologie abitative: in proprietà, destinate alla locazione, di edilizia, quale fattore sostanziale per assicurare la coesione sociale.

Particolare rilevanza assumono le azioni volte, nel più vasto progetto di formazione del Parco fluviale del Frigido, alla creazione di spazi, percorsi ed attrezzature idonee a consentire la valorizzazione ambientale e naturalistica della zona.

Le azioni di trasformazione perseguono la ricerca della qualità dei paesaggi urbani, anche di nuova formazione, attraverso la costituzione di luoghi di relazione, socialità e condivisione, in sintonia con i contenuti dello Statuto del nuovo Piano Strutturale del Comune di Massa che, in merito alla risorsa “città e sistema degli insediamenti” individua, quale obiettivo generale, la possibilità di mettere la città in grado di esercitare la sua primaria funzione di luogo di incontro, di opportunità, di reciproca conoscenza, configurando attraverso il “piano dei luoghi e degli spazi della collettività” un sistema integrato di servizi in grado di dare vita ad un insieme di luoghi privilegiati d’incontro, di ampia fruizione ed accessibilità, di partecipazione e di riferimento identitario.

1.2.2 Analisi di coerenza esterna

La coerenza esterna di un programma rappresenta la verifica della compatibilità, integrazione e raccordo degli obiettivi del Programma rispetto alle linee generali della programmazione/pianificazione regionale. A questo livello di definizione si possono rilevare le caratteristiche strutturali del piano di interventi, in modo da procedere a una verifica di correlazione tra gli obiettivi generali posti dal Programma e le altre strategie di intervento.

Quest'analisi è quindi mirata a verificare il livello di compatibilità, integrazione e raccordo degli obiettivi del Programma rispetto alle linee generali della programmazione/pianificazione. L'analisi degli elementi di coerenza rintracciabili tra gli obiettivi del Programma con i principali riferimenti di pianificazione, è svolta attraverso una matrice che rappresenta un valido strumento di analisi e di confronto sulle tematiche relative alla coerenza esterna dei piani e programmi. La matrice così costruita permette di mettere in evidenza in quale misura il complesso degli obiettivi espressi nell'ambito del Programma sia coerente con gli obiettivi strategici assunti nella programmazione regionale, provinciale e di area vasta.

Nella matrice di coerenza esterna vengono riportati, su ciascuna riga, gli obiettivi del Programma, mentre su ciascuna colonna gli obiettivi generali dei principali piani e programmi di riferimento. Nelle caselle poste all'incrocio fra le righe e le colonne sono stati dunque riportati dei simboli che esprimono la relazione di ciascun obiettivo con tutti gli altri. La simbologia definita per l'analisi di coerenza esterna è la seguente:

LEGENDA

- ↑↑ coerenza diretta tra gli obiettivi: gli obiettivi sono sostanzialmente analoghi o comunque presentano forti elementi di integrazione
- ↑ coerenza indiretta tra gli obiettivi: gli obiettivi assumono un carattere sinergico
- non c'è una correlazione significativa tra gli obiettivi
- ↓ Incoerenza: gli obiettivi sono contrapposti

La coerenza diretta esprime la perfetta comunanza tra gli obiettivi del Piano con quelli degli altri piani e programmi analizzati. La coerenza indiretta rappresenta invece una diversità tra gli obiettivi ma che rappresentano l'uno la condizione perché si possa verificare l'altro. Due obiettivi diversi possono infatti essere comunque funzionali, cioè l'uno può essere lo *step* per realizzare l'altro. Può verificarsi il caso dove vi siano obiettivi diversi non funzionali fra loro e quindi senza alcuna correlazione significativa. Infine si può riscontrare l'incoerenza tra gli obiettivi.

I piani e programmi presi in considerazione per la valutazione di coerenza esterna sono rappresentati da:

- Piano di Indirizzo Territoriale 2006-2010;
- Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Massa Carrara;
- Piano Strutturale del Comune di Massa.

Matrice di coerenza esterna tra obiettivi del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO ed i metaobiettivi del PIT 2006-2010

Obiettivi generali del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	Metaobiettivi del Piano di Indirizzo Territoriale 2006-2010							
	1° metaobiettivo - Integrare e qualificare la Toscana come "città policentrica"					2° metaobiettivo Sviluppare e consolidare la presenza "industriale"	3° meta obiettivo: Conservare il valore del patrimonio territoriale della Toscana	
	1: potenziare l'accoglienza della "città toscana"	2: offrire accoglienza organizzata e di qualità per l'alta formazione e la ricerca	3:sviluppare la mobilità intra e inter-regionale	4° obiettivo: sostenere la qualità della e nella "città toscana	5: attivare la "città come modalità di governance integrata a scala regionale		1: tutelare il valore del patrimonio "collinare" della Toscana	2: tutelare il valore del patrimonio costiero della Toscana
-	-							
Riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta	-	-	↑	↑	-	-	-	↑
Delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido	-	-	-	-	-	-	-	↑
Trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue	-	-		↑	-	-	-	↑
Inserimento di spazi pubblici, percorsi e infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali	↑	↑	-	↑	-	-	-	↑
Valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale	-	-	-	↑	-	-	-	↑
-	-							
Sviluppare gli aspetti relativi ai servizi connessi alla rete ferroviaria			↑↑	↑	-		-	↑
Potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale			↑↑	↑			-	↑
Incrementare la disponibilità di aree e attrezzature per la mobilità e la sosta	-	-	↑	↑	-	-	-	↑

Matrice di coerenza esterna tra obiettivi del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO e gli obiettivi generali del PTC di Massa Carrara			
Obiettivi generali del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	Obiettivi generali del PTC di Massa Carrara		
	1). Salvaguardia e tutela del territorio provinciale	2) Valorizzazione delle risorse essenziali	3) Sviluppo economico integrato delle specifiche realtà territoriali
-			
Riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta	-	↑	↑↑
Delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido	↑	-	↑↑
Trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue	-	-	↑↑
Inserimento di spazi pubblici, percorsi e infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali	-	-	↑↑
Valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale	↑	↑	↑↑
COMPARTO STAZIONE			
Sviluppare gli aspetti relativi ai servizi connessi alla rete ferroviaria	↑	↑	↑↑
Potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale	-	↑	↑↑
Incrementare la disponibilità di aree e attrezzature per la mobilità e la sosta			↑↑

Matrice di coerenza esterna tra obiettivi del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO e gli obiettivi del Sistema Territoriale Locale Massa Carrara del PTC di Massa Carrara				
Obiettivi generali del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	Obiettivi strutturali del Sistema Territoriale Locale Massa Carrara (Città e Insediamenti Urbani) del PTC			
	Limitazione di nuovi impegni di suolo e la riqualificazione degli insediamenti costieri, anche attraverso operazioni di riordino morfologico	Definizione dei piani urbani del traffico e dei piani dei parcheggi anche ai fini del controllo della qualità dell'aria	Equilibrio insediativo ed ambientale del territorio, caratterizzato da insediamenti e strutture ad elevata densità	Completamento del processo di bonifica delle aree industriali dismesse e il loro conseguente riutilizzo a fini produttivi
COMPARTO FRIGIDO				
Riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta	-	↑↑	-	-
Delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido	↑	-	↑	↑
Trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue	↑	-	↑	↑
Inserimento di spazi pubblici, percorsi e infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali	↑	-	↑	-
Valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale	↑	-	-	-
COMPARTO STAZIONE				
Sviluppare gli aspetti relativi ai servizi connessi alla rete ferroviaria	↑	↑	↑	-
Potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale	-	↑	-	-
Incrementare la disponibilità di aree e attrezzature per la mobilità e la sosta	-	↑↑	-	-

Matrice di coerenza esterna tra obiettivi del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO e gli obiettivi strategici del Piano Strutturale			
Obiettivi generali del PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	Obiettivi strategici del Piano Strutturale del Comune di Massa		
	1).la crescita di Massa come luogo di accoglienza, di integrazione sociale e di nuove opportunità per la comunità che l'abita e che la frequenta	2). Il rilancio e l'innovazione dei sistemi della produzione e del turismo quali fattori trainanti dell'economia	3). La tutela e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico
COMPARTO FRIGIDO			
Riordino dell'accessibilità, della mobilità e della sosta	↑↑	-	-
Delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido	-	-	↑
Trasformazione delle volumetrie ritenute incongrue	↑↑	-	-
Inserimento di spazi pubblici, percorsi e infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali	↑↑	-	-
Valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale	↑	-	↑↑
COMPARTO STAZIONE			
Sviluppare gli aspetti relativi ai servizi connessi alla rete ferroviaria	↑	-	↑
Potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale	↑	-	-
Incrementare la disponibilità di aree e attrezzature per la mobilità e la sosta	↑	-	-

PIT

Dall'elaborazione delle matrici di coerenza esterna, si rileva, in termini generali, una chiara interrelazione tra gli obiettivi del Programma Integrato di Intervento ed i metaobiettivi del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), in particolare con il meta obiettivo 1 "Integrare e qualificare la Toscana come città policentrica".

Il Piano di Indirizzo Territoriale, nella disciplina, afferma la necessità di sostenere il miglioramento costante delle componenti territoriali, insediative e tipologiche della "città policentrica toscana", mediante modalità e stili edificatori, manutentivi, abitativi, infrastrutturali e di forme di mobilità e accessibilità che ne privilegino la sostenibilità sociale e ambientale sotto i profili energetico, idrico, di trattamento dei rifiuti e che favoriscano le sperimentazioni e le applicazioni delle più moderne acquisizioni scientifiche e tecnologiche in materia.

L'articolo 6 della Disciplina del PIT prescrive l'adozione di misure premianti per programmi integrati finalizzati al recupero edilizio e alla riqualificazione e rivitalizzazione di porzioni consistenti del tessuto urbano entro i quali l'offerta pubblica e privata di abitazioni sia in grado, per dimensioni e caratteri, di favorire l'integrazione sociale

In tale direzione si muove il Programma Integrato di Intervento di Massa che si pone quale finalità la complessiva riorganizzazione funzionale, di recupero e di rinnovamento edilizio del tessuto insediativo dei contesti territoriali selezionati, nell'ottica del più vasto disegno di riqualificazione del sistema urbano della città.

La Disciplina del PIT, all'articolo 9, prevede che, al fine di tutelare e valorizzare gli interventi in materia di mobilità, gli strumenti di pianificazione territoriale debbano individuare, in corrispondenza di ogni stazione e/o sito di fermata del servizio ferroviario, delle principali autostazioni e degli snodi di interscambio con le linee del trasporto pubblico locale, le aree per la sosta dei veicoli privati secondo adeguati dimensionamenti.

Il Programma Integrato di Intervento di Massa, in coerenza con tali prescrizioni, definisce il complessivo riassetto urbanistico del comparto stazione al fine di integrare funzionalmente, in un quadro unitario, le esigenze di mobilità, di sosta e, più in generale, di un aumento della consistenza di aree pubbliche e di superfici destinate a standards pubblici.

Al fine di migliorare la qualità della e nella "città toscana", la Disciplina del PIT emana direttive volte ad assicurare la continuità e la biodiversità delle reti naturali costituite dai molteplici corridoi ecologici che connettono e attraversano gli insediamenti urbani della Toscana. Gli strumenti della pianificazione territoriale dovranno pertanto individuare, tutelare e valorizzare i corsi d'acqua e gli specchi lacustri, e gli ambiti territoriali che ad essi si correlano, gli spazi verdi pubblici e privati, nonché ogni altra risorsa naturale presente sul territorio.

Il Programma Integrato di Intervento, in coerenza con tali prescrizioni, si propone, nel comparto del Frigido, di effettuare la contemporanea riqualificazione paesaggistica e ambientale delle aree a contatto con l'alveo fluviale e la riappropriazione pubblica di una fascia di territorio urbano, oggi di difficile accessibilità, percorribilità e con problemi di "sicurezza" urbana.

L'articolo 10 bis della Disciplina del PIT prevede che gli strumenti della pianificazione territoriale dei comuni dettino prescrizioni e direttive per la disciplina degli interventi di trasformazione e riqualificazione, perseguendo la qualità dei paesaggi urbani, anche di nuova formazione, e privilegiando, allo scopo, la costituzione di luoghi di relazione, socialità e condivisione dei significati che quegli stessi luoghi assumono per la cultura civica.

In tale direzione si muovono gli interventi previsti dal Piano Integrato di Massa per entrambi i comparti in oggetto.

All'articolo 35 della Disciplina del PIT si prescrive che la pianificazione degli interventi di trasformazione urbanistica sia sempre subordinata alla verifica dell'esistenza delle infrastrutture e dei servizi idrici necessari per soddisfare la domanda di approvvigionamento, distribuzione e depurazione.

Il progetto del Programma Integrato di Intervento mostra particolare attenzione a tutti questi aspetti, dalle necessità di approvvigionamento idrico e depurazione, alla verifica della presenza di spazi collettivi, di ampie zone a verde, di adeguate aree per la sosta e parcheggio, di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili, di aree per la raccolta dei rifiuti. In particolare sono stati elaborati gli schemi progettuali specifici relativi a:

- rete di distribuzione dell'acquedotto;
- rete di raccolta delle acque reflue e delle acque meteoriche;
- rete di distribuzione del gas;
- rete elettrica a bassa e media tensione;
- schema delle linee telefoniche;
- schema delle linee dell'illuminazione pubblica;
- schema localizzativi delle eventuali barriere antirumore;
- schema delle diverse tipologie del verde, con quantificazione delle alberature e delle siepi di nuovo impianto e degli interventi per il fabbisogno di irrigazione ausiliaria.

L'articolo 4 della Disciplina dei Beni Paesaggistici del PIT richiede che, per le aree prospicienti i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua, gli strumenti della pianificazione territoriale dei comuni debbano garantire la tutela di tutti gli elementi costitutivi degli ambiti fluviali, quali golene e vegetazione ripariale, ai fini del mantenimento delle biodiversità e dettino prescrizioni ed indirizzi per le eventuali operazioni di ripristino e di manutenzione, ivi compresi gli interventi di rinaturalizzazione.

In tale direzione si muovono gli interventi di trasformazione del patrimonio edilizio esistente lungo l'asta del fiume Frigido, con la previsione di riqualificazione paesaggistica e ambientale delle aree a contatto con l'alveo fluviale.

PTC

Il Piano di Coordinamento Territoriale della provincia di Massa Carrara individua i seguenti obiettivi generali: salvaguardia del territorio provinciale, valorizzazione delle risorse essenziali e sviluppo economico integrato delle specifiche realtà locali.

Si possono evidenziare relazioni di forte coerenza fra il Programma Integrato di Intervento ed il PTC, in particolare con il terzo obiettivo generale, la provincia infatti propone di perseguire uno sviluppo economico integrato attraverso:

- la riqualificazione degli insediamenti;
- l'individuazione dei punti di forza e di debolezza dell'insieme delle risorse;
- l'assunzione di obiettivi ambientali «condivisi» per la riqualificazione degli organismi urbani;
- la verifica dei tradizionali parametri per il dimensionamento di nuovi insediamenti, in relazione a parametri di tipo ambientale quali la consistenza delle risorse e il loro grado di vulnerabilità.

In particolare è perseguito l'obiettivo della limitazione del ricorso a nuovi impegni di suolo a fini insediativi ai soli casi in cui non sussistano alternative al riuso e comunque nel rispetto delle risorse territoriali e del loro grado di vulnerabilità.

Il Piano Integrato di Intervento, prevede, per gli interventi di entrambi i comparti, una particolare attenzione a tutti i punti evidenziati per il raggiungimento del terzo obiettivo generale del PTC.

Il Piano Territoriale di Coordinamento persegue inoltre, per Sistema territoriale locale di Massa-Carrara, uno sviluppo economico integrato attraverso la definizione dei ruoli e delle funzioni insediative e infrastrutturali (residenza, aree industriali, infrastrutture) e attraverso indirizzi di programmazione volti al recupero dei rapporti tra insediamenti e risorse naturali (rapporto costa-mare, rapporto insediamenti costieri con il retroterra collinare e montano, recupero delle funzioni biotiche dei corsi d'acqua) affinché il migliore equilibrio tra le aree fortemente urbanizzate e il tessuto connettivo che le ingloba possa favorire la reciproca qualificazione delle risorse che vi appartengono.

Tali prescrizioni sono recepite attraverso le azioni previste dal Programma Integrato d'Intervento al fine di concretizzare una complessiva riorganizzazione funzionale, di recupero e di rinnovamento edilizio del tessuto insediativo dei contesti territoriali, sollecitando, anche un più ampio disegno di riqualificazione del sistema urbano.

Nella tabella seguente viene illustrata la coerenza fra il sistema delle prescrizioni del PTC e gli obiettivi ed azioni del Piano Attuativo del Programma Integrato di Intervento.

<i>Prescrizioni del PTC per il sistema territoriale di Massa Carrara</i>	<i>Obiettivi/azioni del Piano attuativo</i>
Contenere lo sviluppo insediativo di nuova edificazione, privilegiando il consolidamento, la riqualificazione e il completamento dei tessuti insediativi esistenti e recuperando il rapporto con le parti di territorio immediatamente prospicienti ai corsi d'acqua al fine di recuperare e favorire gli scambi biotici e la fruizione dell'ambito fluviale come verde pubblico di interesse ambientale.	Comparto Frigido - delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido anche in aree demaniali; allontanamento dei manufatti industriali e dei contenitori edilizi che sono connotati da una larga condizione di precarietà strutturale/organizzativa e che necessitano di una bonifica edilizia, - valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale anche con la formazione di una zona destinata a parco fluviale.
Delocalizzare le aziende impropriamente inglobate nei tessuti urbani e negli ambiti fluviali.	Comparto Frigido - delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido anche in aree demaniali.
Ridefinire gli standards e il loro dimensionamento con particolare riferimento a quantità e qualità delle aree verdi e dei parcheggi.	Comparto Frigido - implementare qualitativamente le condizioni insediative/abitative con la presenza di spazi collettivi, di zone a verde attrezzato, di adeguate aree per la sosta e il parcheggio, di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili, per la raccolta dei rifiuti, per le reti energetiche, per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento delle acque. Comparto Stazione - incrementare la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta (parcheggi, accessibilità pedonale, centri scambiatori gomma/rotaia, stazione autolinee).
Provvedere agli interventi infrastrutturali necessari a garantire l'accessibilità prioritariamente attraverso il mezzo pubblico, realizzando adeguati parcheggi scambiatori al di fuori del centro stesso, provvedendo altresì allo sviluppo dei servizi di trasporto collettivo privilegiando i trasporti su sede propria.	Comparto Stazione - sviluppare gli aspetti qualitativi/organizzativi dei servizi connessi alla rete ferroviaria, - potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale, - incrementare la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta.
Provvedere alla localizzazione e regolamentazione delle aree pedonali e ciclabili e favorirne l'utilizzazione.	Comparto Frigido - implementare qualitativamente le condizioni insediative/abitative con la presenza di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili.

<i>Prescrizioni del PTC per il sistema territoriale di Massa Carrara</i>	<i>Obiettivi/azioni del Piano attuativo</i>
Garantire la qualità nella localizzazione, progettazione e realizzazione di eventuali nuove edificazioni in sostituzione di elementi ritenuti impropri rispetto al contesto ed altresì essere tutelati e valorizzati gli intorni non edificati.	<p>Comparto Frigido</p> <ul style="list-style-type: none"> - delocalizzazione del patrimonio edilizio inserito lungo l'asta del fiume Frigido anche in aree demaniali; allontanamento dei manufatti industriali e dei contenitori edilizi che sono connotati da una larga condizione di precarietà strutturale/organizzativa e che necessitano di una bonifica edilizia.
Riordino del traffico veicolare e del complesso dei servizi di trasporto pubblico individuando strade di scorrimento per il traffico di attraversamento e di scambio, strade di quartiere con funzione di collegamento tra le varie parti edificate, strade locali di servizio agli edifici per gli spostamenti pedonali.	<p>Comparto Frigido</p> <ul style="list-style-type: none"> - inserimento di una nuova viabilità in grado di raccordarsi "ad anello" con le attuali arterie stradali e di maggior flusso veicolare, di relazionarsi con le arterie infrastrutturali minori per favorire una più complessiva mobilità interna al tessuto insediativo/residenziale esistente, - alleggerimento del traffico motorizzato lungo l'asse principale di via Marina Vecchia nel collegamento tra il centro storico e le zone rivierasche <p>Comparto Stazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppare gli aspetti qualitativi/organizzativi dei servizi connessi alla rete ferroviaria, - potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale.
Individuazione dei parcheggi pertinenziali da realizzare prioritariamente a servizio della sosta di residenti e addetti.	<p>Comparto Frigido</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementare qualitativamente le condizioni insediative/abitative con la presenza di spazi collettivi, di adeguate aree per la sosta e il parcheggio, di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili.

PS

Molteplici relazioni di coerenza sono presenti fra il Piano Strutturale del Comune di Massa ed il Piano Integrato di Intervento, soprattutto per quel che riguarda il primo obiettivo strategico: "la crescita di Massa come luogo di accoglienza, di integrazione sociale e di nuove opportunità per la comunità che l'abita e che la frequenta".

Il Piano strutturale articola tale obiettivo strategico secondo i seguenti punti:

- offerta diversificata di edilizia abitativa, in proprietà o in affitto, per corrispondere alle diverse esigenze;
- salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio insediativo;
- contenimento di consumo di suolo privilegiando il recupero e la piena utilizzazione del patrimonio edilizio esistente realizzando le trasformazioni urbanistiche e le addizioni residenziali in forme compatte;
- il recupero dell'equilibrio tra città e territorio aperto, sia definendo stabili confini dell'edificato attraverso una mirata localizzazione e progettazione dell'ulteriore crescita, da finalizzarsi in particolare ad interventi di ricucitura dei margini urbani, sia contrastando il rischio idrogeologico e gli eventi alluvionali;
- la riqualificazione degli agglomerati cresciuti in modo non strutturato e/o disperso attraverso la definizione di nuove centralità funzionali;
- il contenimento dei carichi ambientali generati dagli insediamenti e dalle attività attraverso una maggiore efficienza delle reti tecnologiche e degli impianti connessi, il riuso delle acque depurate, l'ottimizzazione del ciclo dei rifiuti, la promozione dell'uso di energie rinnovabili, la riduzione della pressione del traffico;

In tale direzione si muovono gli interventi previsti sia per l'area limitrofa all'asta fluviale del Frigido che per quelli relativi alla riconversione delle aree dismesse e dei terreni limitrofi al rilevato dello scalo ferroviario.

Il Piano Strutturale, nel terzo obiettivo strategico relativo alla tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico, prevede, oltre alla salvaguardia e la valorizzazione dei valori paesistici, ambientali e culturali presenti sul territorio, l'istituzione del Parco del Frigido con funzioni di tutela e ripristino dell'ambiente fluviale e di connettività ambientale fra il territorio montano e la costa.

L'attuazione del Parco fluviale rappresenta per il Piano Strutturale un'assoluta priorità all'interno del sistema ambientale e naturale

In coerenza con tale obiettivo, il Programma Integrato di Intervento prevede interventi di trasformazione del patrimonio edilizio esistente lungo l'asta del fiume Frigido, con la delocalizzazione delle strutture e volumetrie ritenute incongrue rispetto all'attuale contesto insediativo anche al fine di favorire un vasto progetto di formazione del parco fluviale del Frigido e la valorizzazione ambientale e naturalistica della zona.

Nella tabella seguente viene illustrata, nel dettaglio, la coerenza fra il sistema degli obiettivi individuati dal Piano Strutturale del Comune di Massa per la risorsa "Città e sistema degli insediamenti" e per il "sottosistema del Frigido" e gli obiettivi ed azioni del Piano Attuativo del Programma Integrato di Intervento.

<i>Obiettivi di ordine generale per la risorsa "Città e sistema degli insediamenti" del PS</i>	<i>Obiettivi/azioni del Piano attuativo</i>
Promuovere l'evoluzione qualitativa ed il pieno utilizzo del patrimonio edilizio esistente residenziale, produttivo, turistico di servizio - in relazione sia alla sua tipologia funzionale che al contesto nel quale è inserito.	Comparto Frigido - realizzare la riqualificazione del tessuto insediativo esistente con scelte indirizzate all'inserimento di spazi pubblici, di percorsi e di infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali.
Recuperare l'equilibrio tra città e territorio, definendone stabilmente i confini urbani.	Comparto Frigido - riqualificazione paesaggistica e ambientale delle aree a contatto con l'alveo fluviale e della riappropriazione pubblica di una fascia di territorio urbano di difficile accessibilità, percorribilità. Comparto Stazione - avviare un processo di riconversione delle aree dismesse e dei terreni limitrofi al rilevato dello scalo ferroviario, attuando un complessivo riassetto urbanistico della zona.
Promuovere il recupero degli agglomerati cresciuti in modo non strutturato e disperso dotandoli di una di una identità propria e collettiva e di adeguati servizi, tutelando gli spazi residui prevedendo l'attivazione di interventi di trasformazione urbana.	Comparto Frigido - realizzare la riqualificazione del tessuto insediativo esistente con scelte indirizzate all'inserimento di spazi pubblici, di percorsi e di infrastrutture idonee all'insediamento di funzioni residenziali/commerciali
Privilegiare per gli interventi di trasformazione del tessuto urbano l'uso di forme operative in grado stabilire un forte raccordo fra l'interesse ed il progetto privato, quali i Piani complessi di intervento ed i Programmi Complessi di Riqualificazione insediativa, applicando i principi della perequazione.	- Gli interventi avranno l'obiettivo di offrire una risposta alla domanda di abitazioni, prevedendo una offerta diversificata di edilizia abitativa, in proprietà o in affitto, per corrispondere alle diverse esigenze. Saranno infatti presenti diverse tipologie abitative: in proprietà, destinate alla locazione, di edilizia, quale fattore sostanziale per assicurare la coesione sociale.
Contenere l'ulteriore consumo di suolo, privilegiando le azioni di recupero del patrimonio edilizio esistente realizzando le trasformazioni urbanistiche e le addizioni residenziali in forme compatte.	Comparto Frigido - realizzazione della riqualificazione del tessuto insediativo esistente fortemente degradato e ricucitura del tessuto urbanistico e sociale attraverso

<i>Obiettivi di ordine generale per la risorsa "Città e sistema degli insediamenti" del PS</i>	<i>Obiettivi/azioni del Piano attuativo</i>
	l'inserimento di nuove volumetrie residenziali, direzionali e commerciali.
Garantire agli interventi di nuova edificazione, di ristrutturazione urbanistica ed edilizia ed ai restauri un livello di qualità coerente con il contesto nel quale vengono realizzati e promuovendo l'uso di tecnologie e di criteri progettuali finalizzati al risparmio energetico e della risorsa idrica.	<p>Comparto Frigido</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementazione qualitativa delle condizioni insediative/abitative con la presenza di spazi collettivi per la raccolta dei rifiuti, per le reti energetiche, per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento delle acque.
Offrire una adeguata risposta alla domanda di abitazioni, prevedendo una offerta diversificata di edilizia abitativa, in proprietà o in affitto, per corrispondere alle diverse esigenze.	<p>Gli interventi avranno l'obiettivo di offrire una risposta alla domanda di abitazioni, prevedendo una offerta diversificata di edilizia abitativa, in proprietà o in affitto, per corrispondere alle diverse esigenze. Saranno infatti presenti diverse tipologie abitative: in proprietà, destinate alla locazione, di edilizia, quale fattore sostanziale per assicurare la coesione sociale.</p>
Predisporre adeguate interconnessioni del trasporto privato con i sistemi di trasporto pubblico, con le piste ciclabili e i percorsi pedonali, introducendo parcheggi di interscambio.	<p>Comparto Frigido</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementare qualitativamente le condizioni insediative/abitative con la presenza di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili. <p>Comparto Stazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - sviluppare gli aspetti qualitativi/organizzativi dei servizi connessi alla rete ferroviaria; - potenziare i livelli di integrazione con le linee del trasporto pubblico locale; - incrementare la disponibilità di aree pubbliche e attrezzature per la mobilità e la sosta (parcheggi, accessibilità pedonale, centri scambiatori gomma/rotaia, stazione autolinee).

<i>Obiettivi prioritari per il sottosistema del Frigido presenti nel PS</i>	<i>Obiettivi/azioni del Piano attuativo</i>
Istituzione del Parco fluviale del Frigido con connotazione di "cerniera" del tessuto urbano e funzione di asta di alto valore ambientale che unisca verticalmente il territorio comunale.	<ul style="list-style-type: none"> - riqualificazione paesaggistica e ambientale delle aree a contatto con l'alveo fluviale e della riappropriazione pubblica di una fascia di territorio urbano di difficile accessibilità, percorribilità e con problematiche legate alla "sicurezza urbana", - valorizzazione ambientale e naturalistica della fascia fluviale anche con la formazione di una zona destinata a parco fluviale.
Eliminazione degli elementi incongrui con il contesto (edifici produttivi inutilizzati, volumetrie fatiscenti, ecc.) e la delocalizzazione delle attività che determinano un forte impatto ambientale ivi comprese le strutture per la lavorazione del marmo.	<ul style="list-style-type: none"> - allontanamento dei manufatti industriali e dei contenitori edilizi localizzati lungo il Frigido che sono connotati da una larga condizione di precarietà strutturale/organizzativa e che necessitano di una bonifica edilizia;
Potenziamento della valorizzazione turistica tramite la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, la creazione di spazi all'aperto dove poter svolgere manifestazioni temporanee e con l'eventuale inserimento di strutture compatibili con il contesto paesaggistico/ambientale.	<ul style="list-style-type: none"> - implementare qualitativamente le condizioni insediative/abitative con la presenza di spazi collettivi, di zone a verde attrezzato, di adeguate aree per la sosta e il parcheggio, di attrezzature pubbliche per i collegamenti ciclabili.

2 Analisi del contesto in cui si colloca il Programma Integrato di Intervento

2.1 Caratterizzazione socio-economica ed ambientale

Emissioni atmosferiche per tipologia di inquinante

Le competenze sul rilevamento della qualità dell'aria sono attribuite all'ARPAT, la quale utilizza, nella zona di Massa Carrara, due stazioni fisse urbane di recente attivazione.

La Provincia di Massa Carrara ha effettuato campagne di rilevamento sulla qualità dell'aria attraverso un'apposita stazione mobile dal 2000 al 2003, in quattro punti del territorio provinciale: Massa centro, Carrara Piazza del Mercato e Impianto Cermec Villafranca.

Gli inquinanti oggetto di monitoraggio sono stati: il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), gli idrocarburi non metanici e le polveri (frazione respirabile PM₁₀).

Per quel che concerne il biossido di azoto sono risultati rarissimi i casi di superamento del livello di attenzione di 200µg/m³ registrati a Massa Centro e presso il Cermec.

Non sono stati registrati casi di superamento del livello di attenzione di 15µg/m³ per il monossido di carbonio, né superamenti dei valori limite per l'ozono.

Sono stati rilevati casi di superamento del livello di attenzione, per quel che concerne il materiale particolato, nella zona del Cermec sia nel 2001 che nel 2003.

La campagna di monitoraggio degli idrocarburi non metanici, effettuata nell'agosto 2003, nel punto di rilevamento di Massa centro, ha mostrato superamenti del valore limite di 200µg/m³ in termini di concentrazione media di tre ore ed oraria.

Popolazione esposta ad inquinamento acustico

Le principali sorgenti di rumore presenti nel territorio del Comune sono rappresentate essenzialmente dalla rete viaria e dalle attività produttive. Le zone industriali e artigianali concentrate nella zona industriale non presentano elementi di criticità acustica. Diverso è il caso delle attività del settore lapideo che, distribuite in vari punti del territorio in adiacenza anche a zone residenziali, determinano situazioni di forte disagio. I controlli effettuati dall'ARPAT hanno rilevato alcune realtà in cui i livelli sonori superano i limiti più alti previsti dalla normativa, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Il Consiglio comunale, con atto n. 7 del 3 febbraio 2009 ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale (PCCA).

In base alle elaborazioni effettuate si evince come, in termini di superficie, la maggior parte del territorio del Comune di Massa, ricada in classe III (aree a destinazione agricola, aree residenziali a media densità abitativa caratteristiche dei centri storici). Fanno eccezione i centri urbani più densamente antropizzati inseriti in classe IV, la zona industriale apuana (Z.I.A.) e l'area del Parco delle Apuane.

Dall'analisi del territorio è emerso come il principale elemento di criticità acustica sia il traffico veicolare presente sulle infrastrutture. La rete stradale del Comune di Massa è infatti costituita da alcune arterie di notevole interesse regionale e nazionale : il tratto autostradale dell'A12 "Genova-Livorno" e la S.S. Aurelia. Tuttavia se la prima infrastruttura scorre parallelamente al lungomare, separando idealmente l'area di Marina di Massa dal resto del territorio, l'Aurelia, al contrario, interessa principalmente il centro cittadino connotandosi come asse primario di attraversamento urbano e distributore dei flussi provenienti dalla

collina. Sono poi presenti altri elementi di accessibilità (strade provinciali e locali) che incrociandosi in prossimità del centro cittadino, contribuiscono in modo rilevante all'innalzamento della rumorosità presente.

Gestione dei rifiuti

Nel 2007, la produzione media pro-capite di rifiuti registrata a livello comunale risulta pari a 895,6 kg/ab/anno.

Tale dato risulta più elevato rispetto a quello medio provinciale ed alla media regionale, essenzialmente a causa della pressione turistica nei mesi estivi, che corrisponde, secondo alcuni studi, ad un incremento medio del 50% della popolazione residente nei dodici mesi dell'anno.

Negli ultimi anni la quantità prodotta di rifiuti è costantemente aumentata, così come la percentuale di raccolta differenziata (comprensiva della quota derivante da spezzamento stradale) fino al 2005; si rileva un dato in controtendenza al 2006 e confermato al 2007 con una diminuzione piuttosto rilevante della percentuale differenziata, pari al 26, 26%.

Il servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani è gestito dall' Azienda Speciale Municipalizzata Igiene Urbana (ASMIU).

Rimane piuttosto distante l'obbligo legislativo del 35% a causa di disfunzioni sia nel sistema di raccolta che, soprattutto, nell'impianto di smaltimento ubicato presso il CERMEC, interessato da fermi ricorrenti per varie motivazioni di natura eterogenea. Tra i materiali selezionati le quantità maggiori sono costituite da carta, cartone, vetro e materiali derivanti da potature e sfalciature di piante. La raccolta di rifiuti per strada avviene attraverso 1500 cassonetti per r.s.u., 15 contenitori per farmaci scaduti, e 85 per pile esauste, 490 per vetro e multimateriale, 250 per rifiuti organici, 600 per carta e 120 per plastica. Lo smaltimento e il trattamento dei rifiuti è affidato al Consorzio Ecologia e Risorse di Massa Carrara spa (CERMEC) che seleziona, opera il compostaggio e smaltisce i sovvalli spedendoli fuori provincia. Il CERMEC tratta complessivamente circa 90.000 tonnellate di rifiuti, dei quali il 30% prodotto nel territorio comunale.

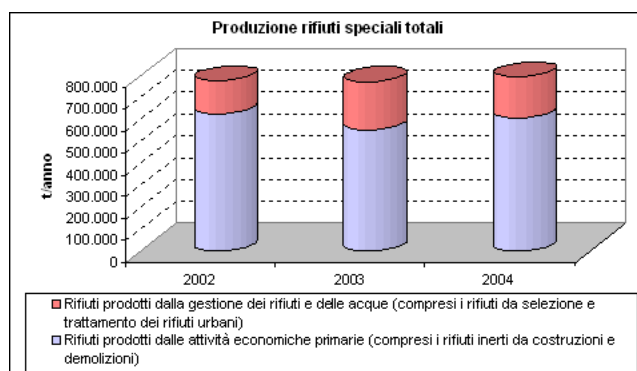
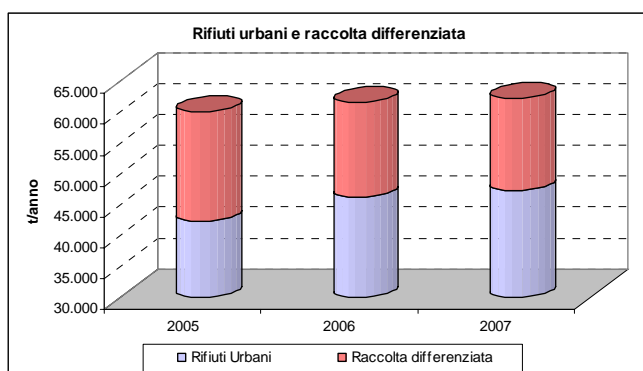
<i>Produzione di Rifiuti Urbani e Raccolta differenziata 2007 (t/anno)</i>					
	Abitanti	Rifiuti Urbani	Raccolta differenziata	Rifiuti Urbani Totali	R.D. %
Aulla	10.820	5.424,15	2.995,29	8.419,44	37,85
Bagnone	1.964	869,19	352,95	1.222,13	30,72
Carrara	65.017	33.859,68	6.944,32	40.804,00	18,50
Casola in Lunigiana	1.089	507,74	188,72	696,46	28,83
Comano	781	469,56	152,39	621,94	26,07
Filattiera	2.427	867,12	314,88	1.182,00	28,34
Fivizzano	8.822	3.647,02	756,48	4.403,50	18,28
Fosdinovo	4.918	2.193,57	455,17	2.648,74	18,28
Licciana Nardi	4.975	2.118,65	461,93	2.580,58	19,04
Massa	69.504	47.210,64	15.041,00	62.251,64	26,26
Montignoso	10.476	5.461,46	1.824,07	7.285,54	26,63
Mulazzo	2.575	1.174,82	298,01	1.472,83	21,53
Podenzana	2.125	642,79	205,22	848,02	25,75
Pontremoli	7.932	3.083,15	1.253,43	4.336,58	30,75
Tresana	2.093	723,96	266,57	990,54	28,63
Villafranca in Lunigiana	4.819	1.895,72	522,77	2.418,49	23,00
Zeri	1.237	486,36	84,66	571,02	15,77
Provincia Massa Carrara	201.574	110.635,58	32.117,86	142.753,45	24,31

Fonte: elaborazioni ARRR

Produzione di Rifiuti Urbani e Raccolta differenziata (t/anno)												
	2005				2006				2007			
	Rifiuti Urbani	R.D.	Rifiuti Urbani Totali	R.D. %	Rifiuti Urbani	R.D.	Rifiuti Urbani Totali	R.D. %	Rifiuti Urbani	R.D.	Rifiuti Urbani Totali	R.D. %
Massa	42.383,4	17.728,8	60.112,2	32,06	46.205,9	15.273,1	61.479,0	27,00	47.210,6	15.041,0	62.251,6	26,26

Fonte: elaborazioni ARRR

I dati relativi alla produzione di rifiuti speciali, è rilevato a partire dai Modelli Unici di dichiarazione Ambientale, acquisiti, elaborati, validati e organizzati nelle banche dati della sezione regionale del Catasto Rifiuti in Arpat. Il periodo di riferimento analizzato è quello del triennio 2002-2004 per il fatto che, dal primo gennaio 2002 il Catalogo Europeo dei Rifiuti è stato modificato in modo sostanziale rispetto alla versione previgente, rendendone fuorviante il confronto con i dati precedenti al 2002.



Produzione di rifiuti speciali totali (t/a)										
	Rifiuti prodotti dalle attività economiche primarie (compresi i rifiuti inerti da costruzioni e demolizioni)			Rifiuti prodotti dalla gestione dei rifiuti e delle acque (compresi i rifiuti da selezione e trattamento dei rifiuti urbani)			Rifiuti speciali totali dichiarati come prodotti			
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2005
Massa	623.928	552.497	606.460	150.145	217.872	185.474	774.073	770.369	791.934	684.461
Toscana	4.797.948	4.320.567	4.460.165	2.723.468	3.047.773	3.338.223	7.521.416	7.368.340	7.798.388	7.291.297

Fonte: elaborazioni ARRR su dati Sezione Regionale Catasto Rifiuti (c/o ARPAT) e Segnali Ambientali in Toscana 2008 a cura di Regione Toscana e Arpat

Secondo quanto descritto in "Segnali Ambientali in Toscana 2008" di Regione Toscana e Arpat, Massa presenta, su una produzione totale di rifiuti speciali al 2005 pari a circa 684.000 tonnellate, di queste, circa 653.000 sono rifiuti non pericolosi con la seguente composizione: il 58% è rappresentato da quelli del settore lapideo (con una flessione di circa 33.000 t pari al 9% rispetto al 2004), seguono (130.000 t) i rifiuti da trattamento rifiuti urbani, prodotti quasi esclusivamente dall'impianto Cermec, e gli inerti che ammontano a circa 99.000 t, pari al 15% del totale, con una flessione del 36% dovuta in modo particolare a bitumi la cui produzione è legata all'attività cantieristica sui tratti autostradali A11-A15 e a materiali da costruzione e demolizione a carico di un'unica azienda.

Si rileva in crescita esponenziale la produzione di rifiuti speciali pericolosi che passa da circa 12.000 tonnellate nel 2002 a circa 44.00 nel 2004.

Di questi, solo una quantità irrisoria viene trattata e smaltita nel territorio comunale.

Secondo quanto riportato da "Segnali Ambientali in Toscana 2008", Massa contribuisce alla produzione di rifiuti speciali pericolosi, nel 2005, con circa 32.000 t, i quantitativi più rilevanti derivano da attività di bonifica (terre) e sono prodotti, in quantità variabili negli anni, da Syndial Spa che nel 2005 risulta il maggiore

produttore di rifiuti pericolosi della Toscana. Questi rifiuti vengono poi inviati in Germania verso impianti di trattamento specifici.

<i>Produzione di rifiuti speciali pericolosi totali (t/a)</i>										
	<i>Rifiuti prodotti dalle attività economiche primarie (compresi i rifiuti inerti da costruzioni e demolizioni)</i>			<i>Rifiuti prodotti dalla gestione dei rifiuti e delle acque (compresi i rifiuti da selezione e trattamento dei rifiuti urbani)</i>			<i>Rifiuti speciali totali dichiarati come prodotti</i>			
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2005
Massa	11.464	18.322	42.320	1.227	295	2.345	12.691	18.617	44.665	31.866
Toscana	229.489	216.510	215.322	117.639	59.009	80.060	347.128	275.519	295.382	263.150

Fonte: elaborazioni ARRR su dati Sezione Regionale Catasto Rifiuti (c/o ARPAT), Segnali Ambientali in Toscana 2008 a cura di Regione Toscana e Arpat

Consumi energetici

I consumi di energia elettrica mostrano un trend in progressivo aumento, dal 1996 al 2005, per ogni settore d'uso: usi domestici, illuminazione pubblica, usi produttivi.

Il settore che presenta una maggiore incidenza è quello produttivo comprendente: agricoltura, industria, terziario e trasporti.

<i>Consumi di energia elettrica (MWh)</i>				
Anno	<i>Illuminazione pubblica</i>	<i>Usi domestici</i>	<i>Usi produttivi</i>	<i>Totale</i>
1996	5.143	60.456	226.128	291.727
1998	5.423	63.555	233.101	302.156
2005	6.447	75.908	278.036	360.391

<i>Consumi energia elettrica 2005</i>		
<i>Tipo di utilizzo</i>	<i>Energia (MWh)</i>	<i>Clients (n.)</i>
Agricolo	469	152
Domestico	75.908	36.964
Industriale	186.938	1.210
Terziario	88.373	4.534
Illuminazione pubblica	6.447	423
Trasporti	2.256	275
Totale	360.391	43.557

Il comune è dotato di una rete di distribuzione del gas metano che copre circa il 90% della popolazione totale ed il 95% di quella urbana. I volumi di gas complessivamente distribuiti nella città di Massa, nel 2005, sono stati pari a 42.649.922 mc; la media annua dei volumi di gas distribuiti nel quadriennio 2002 - 2005 è stata di 36.782.513 mc.

I consumi energetici per autotrazione, registrati per il 1998, sono stati pari a: 5.889.449 q di gasolio, a 2.358.690 q di GPL ed a 27.423.206 q di benzina.

I sistemi di produzione e risparmio energetico, allo stato attuale, non sono praticati nel comune di Massa ad eccezione della centrale elettrica della Filanda di Forno e di alcuni impianti fotovoltaici a servizio di edifici comunali.

Qualità delle acque superficiali

Il territorio è caratterizzato dalla presenza del Frigido, quale maggiore asta fluviale di una vasta rete di torrenti e canali, e da numerose sorgenti naturali.

In pianura è presente un acquifero di falda notevolissimo per ampiezza e capienza, alimentato soprattutto dal cono di deiezione del Fiume Frigido che alimenta numerosi pozzi utilizzati anche per scopi industriali

I principali fenomeni di inquinamento idrico presenti nel territorio del Comune di Massa sono:

- inquinamento batteriologico presente lungo alcuni fossi e canali della costa spesso dovuto alla presenza di scarichi civili abusivi;
- inquinamento sia chimico che batteriologico di alcune aste idriche (Fiume Frigido, Torrente Ricortola, Fosso Lavello) imputabile sia alla presenza di depuratori di scarichi civili lungo le aste (per il Fosso Lavello e per il Fiume Frigido) sia a scarichi reflui industriali;
- inquinamento occasionale per solidi sospesi derivanti dalla lavorazione del marmo del Fiume Frigido del Torrente Renara e di alcuni torrenti montani secondari;
- inquinamento chimico diffuso nella zona di pianura dovuto alla forte pressione antropica e alla mancanza o all'inadeguatezza della rete fognaria esistente.

L'ARPAT, nel 2003 ha effettuato di indagini chimiche, biologiche ed ecologiche sul Fiume Frigido le quali hanno mostrato le seguenti evidenze:

- in merito ai parametri chimici: tutte le stazioni indagate rispettano i valori guida per la vita dei salmonidi, ad eccezione delle stazioni a monte del depuratore delle Querce per la temperatura massima e a valle depuratore stesso per la temperatura massima, l'azoto ammoniacale e i solidi sospesi totali. Per quanto riguarda l'andamento nel tempo, si può osservare come, rispetto alla prima indagine del 1982, si verifichi un netto miglioramento per gli orto fosfati, un drastico miglioramento per i solidi sospesi totali, una riduzione di circa dieci volte dei coliformi fecali nelle stazioni a valle d Forno ed a valle del depuratore delle Querce. Contrasta con questo miglioramento la comparsa del disseccamento a cui va incontro il fiume nei mesi estivi, a partire dal centro cittadino.
- Per quel che concerne i parametri biologici, risultano di ottima qualità (I CQ) gli affluenti Torrente Renara e Fosso d'Antona, mentre nel tratto montano dell'asta principale si registra un popolamento di macroinvertebrati più limitato (I-II CQ). L'immissione di scarichi fognari è responsabile di una progressiva caduta alla II e alla III CQ finché, ricevuto lo scarico del depuratore delle Querce, si raggiunge la IV CQ, con un popolamento di macroinvertebrati ridotto a poche specie tolleranti l'inquinamento.
- In merito ad i parametri ecologici si registra come, nel tratto montano, ad eccezione dell'attraversamento di Forno, fortemente cementificato, siano presenti livelli di funzionalità (LF) elevati o buoni (I o II LF). Da S. Lucia fino a Castagnola si registra un sensibile peggioramento (III LF: mediocre), principalmente a causa della pesante alterazione delle fasce di vegetazione riparia e dei muri spondali in cemento. Il fiume recupera il II LF (buono) alla Zecca, fino a via Carducci, per subire poi un leggero deterioramento (II-III LF: buono-mediocre) nel breve tratto di Remola. A valle dell'ansa di Remola, in sponda destra si passa prima ad un III LF (mediocre), poi al III-IV LF (mediocrescadente) e, infine, al IV LF (scadente); in sponda sinistra, invece, si passa direttamente al III-IV LF e poi al IV LF. Questo forte deterioramento, soprattutto da via Marina Vecchia in poi, è attribuibile all'inquinamento delle acque, alla forte alterazione morfologica (alveo e golene innaturalmente piatti, difese spondali, argini) e, in certa misura, alla scarsa estensione e qualità delle fasce di vegetazione riparia.

Stato ambientale delle acque sotterranee

Fra i fenomeni di inquinamento idrico, presenti nel territorio del Comune di Massa, si registra quello chimico della falda freatica, localizzato principalmente in destra del Fiume Frigido, in corrispondenza della ZIA dovuto alle produzioni chimiche e meccaniche dell'ex polo chimico.

Nell'area della zona industriale sono state riscontrate situazioni di inquinamento nelle zone soggette a dismissioni dei seguenti stabilimenti: ex Enichem-Farmoplant, ex- Dalmine, ex-inceneritore, ex-Resine. Le bonifiche in corso hanno evidenziato inquinamenti delle acque di falda ad opera di pesticidi clorurati, metalli pesanti, ammoniaca, fenoli, nitriti, idrocarburi.

Balneazione

Le acque di balneazione, in alcuni tratti del litorale massese e relativamente ad alcuni periodi dell'anno, superano i limiti consentiti di concentrazione d'inquinanti. In particolare alla foce del Magliano si è verificato il superamento dei limiti batteriologici. Periodicamente, nei mesi estivi si presentano episodi di fioritura algale da *Ostreopsis ovata*.

Alcuni tratti del litorale comunale sono interessati da divieto di balneazione:

- dalla foce del Lavello all'Ostello della gioventù per circa 350 mt
- alla foce del Brugiano per circa 200 mt
- alla foce del Frigido per circa 250 mt

Dallo "Studio idrogeologico del Bacino Regionale Toscana Nord" del Prof. G. Pranzini (2004) risulta che lungo la linea di costa, si registra nelle acque sotterranee la presenza di una concentrazione di cloruri molto alta nella zona della Partaccia e a Marina di Massa, segno di una consistente inclusione del nucleo salino.

Prelievi e consumi di acqua

Le risorse idriche del territorio, in generale, sono sottoposte ad una utilizzazione eccessiva e a pressioni ambientali che mettono a rischio, se non salvaguardate, la loro futura capacità di assicurare gli approvvigionamenti in atto.

L'approvvigionamento di acqua potabile non presenta criticità dal punto di vista quantitativo ma necessita di attenzione per quanto riguarda quello qualitativo. Il fabbisogno idrico del Comune di Massa ammonta a circa 12.440.000 mc.

Il consumo pro-capite al 2003 di acqua è pari a 255,5 lt/ab/giorno, dato superiore alle medie provinciali e regionali.

L'acquedotto comunale dispone di una lunghezza della rete di distribuzione di 260 km e serve circa il 98% degli abitanti.

Il prelievo per usi agricoli avviene essenzialmente dal Frigido e da pozzi.; partire dagli anni sessanta si è riscontrato un notevole calo nella distribuzione di acqua per uso irriguo dovuto, prevalentemente, all'abbandono dei terreni ed all'espandersi dell'urbanizzazione. La stagione irrigua, mediamente, ha una durata di 60 giorni ed mostra un totale di circa 1.000.000 mc captati e 900.000 mc restituiti.

Depurazione

Il sistema fognario è costituito da circa 350 km di tubazione di cui 220 per fognatura nera e 130 per fognatura bianca. I principali impianti di depurazioni cittadini sono quelli del Lavello con potenzialità di 100.000 abitanti e quello delle Querce con potenzialità di 50.000 abitanti. Il primo viene utilizzato anche da

Carrara per cui la sua potenzialità, per il Comune di Massa, si riduce praticamente del 50% ed inoltre richiede urgenti interventi di manutenzione che non possono essere eseguiti con regolarità perché viene quasi costantemente utilizzato alla massima potenzialità. Il secondo presenta attualmente gravi problemi per quanto riguarda la linea fanghi, per cui l'Amministrazione ha già previsto il trasferimento dei fanghi al depuratore del Lavello. L'amministrazione ha inoltre approvato il raddoppio del depuratore ex-Cersam al fine di chiudere definitivamente il depuratore delle Querce; all'attualità gli interventi di raddoppio risultano in fase conclusiva.

Il sistema depurativo comunale presenta sostanzialmente tre punti di crisi:

- 1) Raddoppio della popolazione nel periodo estivo con conseguente sottodimensionamento degli impianti attuali. Questo determina nei periodi di maggiore frequenza turistica un rendimento depurativo insufficiente, con uno scarico spesso non a norma per solidi sedimentabili, ammoniaca e COD.
- 2) Eccessiva vicinanza degli impianti e dei loro scarichi al mare (200-500 metri).
- 3) Scarsità idrica estiva dei corsi d'acqua, in particolare del Frigido, sia per la diminuzione degli apporti meteorici nel periodo estivo, che per i prelievi di acqua di pertinenza fluviale dalle sorgenti montane o dal fiume stesso.

Erosione litoranea

Il litorale di Marina di Massa, della lunghezza di 8,5 km è stato oggetto di un accentuato fenomeno erosivo fin dagli anni Trenta che, iniziato nel tratto immediatamente a sud-est del porto di Carrara, si è poi esteso lungo la costa fino ad interessare l'intero litorale del Comune di Massa. I primi interventi di protezione delle spiagge iniziarono proprio in quegli anni con la costruzione delle scogliere per la difesa del viale litoraneo, distrutto dal mare per un tratto di circa 3,5 km e sono proseguiti con vari interventi fino al 1989.

Il litorale che va Bocca di Magra al Porto di Carrara (circa 4,5 chilometri) nel prossimo decennio vedrà, secondo le previsioni effettuate dalla Regione Toscana in merito all'erosione costiera effettuate nel 2008, una riduzione della superficie complessiva dell'ordine dei 7000 metri quadrati. A sud del porto, il tratto di circa 7,8 km che comprende le spiagge di Marina di Massa e di Marina dei Ronchi, presenta una generale stabilità, anche se saranno possibili arretramenti anche consistenti, in aree circoscritte, nei pressi delle numerose strutture. Tale tendenza evolutiva deve essere considerata con precauzione perché le varie tipologie di strutture presenti (barriere sommerse, barriere radenti, pennelli, barriere doppie, etc) richiederebbero l'utilizzo di modelli numerici complessi.

Fra gli interventi di recupero e riequilibrio troviamo:

<i>Tratto</i>	<i>Tipo di intervento</i>	<i>Ente Attuatore</i>	<i>Finanziamento Regionale</i>	<i>Stato dell'arte al 30/10/2008</i>
Torrente Parmignola – Porto di Marina di Carrara	Ripascimento arenile e difesa abitato attraverso rinaturalizzazione e modifica opere esistenti	Comune di Carrara	€ 10.329.137.98	Realizzato il primo lotto, in fase di progettazione definitiva il secondo lotto
Porto di Marina di Carrara – Fiume Versilia	Ripascimento arenile e difesa abitato attraverso rinaturalizzazione e modifica opere esistenti	Provincia di Massa Carrara	€ 31.193.996.71	

Fonte: Il Piano di gestione integrata della costa ai fini del riassetto idrogeologico – Erosione costiera – Regione Toscana 2008

Bonifiche e siti inquinati

Sul territorio provinciale di Massa-Carrara hanno operato i più grandi stabilimenti chimici, ora dismessi, di tutta la Toscana, oltre ad una grande ex-area siderurgica. L'attività di bonifica delle aree industriali dismesse è in corso da diversi anni con il duplice scopo di bonificare le aree (suoli e sottosuoli) per risolvere i gravi problemi ambientali connessi all'inquinamento da agenti chimici e di riutilizzare le aree a fini produttivi, in tempi coerenti con le necessità socio-economiche ed occupazionali della provincia.

Per l'estensione e la complessità del fenomeno che ha interessato l'area di costa della Provincia di Massa-Carrara, un'ampia striscia di territorio dei comuni di Massa e Carrara è stata inserita tra i siti di interesse nazionale ai sensi della L. 426/98, del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 1999 "Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Massa-Carrara" e del Decreto del Ministero dell'Ambiente n°468 del 18 settembre 2001. L'intervento prevede la bonifica dell'area industriale, della falda idrica sottostante e dell'area marina antistante ivi compresa l'area portuale.

Di seguito si elencano i *siti ricadenti in area di interesse nazionale* di Massa:

- *Area Marina* – (maggio/2005). Il Sito di Interesse Nazionale di Massa e Carrara comprende, oltre che una parte continentale, anche una parte marina compresa tra le foci del torrente Carrione a nordovest e del fiume Frigido a sud- est, fino a 3 chilometri dalla linea di riva. Il Piano di Caratterizzazione è stato presentato e redatto da ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare). Il Piano di Caratterizzazione prevede il prelievo e l'analisi di campioni del fondale marino nell'area sopra indicata. Il Piano è stato approvato dal Ministero dell'Ambiente e ne è stata affidata ad ICRAM l'esecuzione (conferenza decisoria del 22/12/05).
- *Buca degli Sforza* – Marina di Massa – (ottobre/2003). Il Sito di Buca degli Sforza copre un'area di circa 20.000 m² in prossimità della linea di costa dalla quale dista circa 200 metri; rappresenta la cassa d'espansione naturale di retroduna dei fossi Canalmagro e del Sale. Dal 1968 fu adibita a discarica di materiali di scarto della lavorazione da parte della Dolomite di Montignoso s.p.a., attività perdurata fino al 1995 quando il terreno venne ceduto alla Dolomite Italiana s.p.a. di Gardone Val Trompia (BS). Le analisi di ARPAT sui terreni hanno evidenziato la contaminazione di idrocarburi policiclici aromatici, alifatici e metalli quali cadmio, rame, arsenico e mercurio. Il 17/12/2002 viene presentato al Ministero dell'Ambiente il Piano di Caratterizzazione, approvato con approfondimento di indagini nella conferenza dei servizi del 18/02/2003. Il Piano è definitivamente approvato dalla Conferenza dei Servizi del 7 ottobre 2003.
- *Carbocarrara* – via Longobarda, Massa – (luglio/2005). In seguito alle attività di caratterizzazione del sito sono state riscontrate non conformità nei suoli relativamente ai parametri idrocarburi, arsenico, pesticidi corurati. Per le acque è stata riscontrata contaminazione da ammoniaca. E' stato presentato il progetto preliminare di bonifica.
- *Cermec* lotto III bonifica a breve termine – Massa – (maggio/2005). L'area interessata (superficie 187.000 m²) è quella della vecchia discarica a servizio dell'inceneritore di Massa, Carrara, Fosdinovo e Montignoso. L'intervento, approvato dalla Regione Toscana, consiste in una messa in sicurezza in situ della discarica, costituita da scorie provenienti dall'inceneritore e rifiuti solidi urbani tal quali o trattati. Durante l'esecuzione dei lavori si è appurato che i rifiuti erano in contatto con la falda rendendo così necessario un intervento di bonifica su di essa. Presentato al Ministero dell'Ambiente il progetto preliminare e definitivo, approvato dal Ministero dell'Ambiente con la prescrizione di monitorare la falda e, nel caso sia contaminata adottare misure di messa in sicurezza d'emergenza.
- *ERG petroli* – Massa – (giugno/2005). La ERG petroli spa ha comunicato l'avvio di propria iniziativa delle procedure previste dal DM 471/99 nell'ipotesi di contaminazione dei terreni da idrocarburi in seguito alla rimozione di serbatoi interrati. L'area interessata ha una superficie di circa 100 m². E' stato approvato il

progetto preliminare di bonifica. Nelle aree adiacenti, di proprietà privata, è stata riscontrata contaminazione nei suoli da parte di arsenico e metalli pesanti.

- *ESSO – Massa Codupino – (ottobre/2003)*. Durante la rimozione dei vecchi serbatoi è stata riscontrata la presenza di idrocarburi nel terreno. Sono state attivate le procedure per la messa in sicurezza di emergenza; è stato presentato il Piano di Caratterizzazione dal quale risulta che gli inquinanti rientrano nei limiti del DM 471/99.
- *Falda Acquifera – area compresa tra i fiumi Frigido e Carrione, monti, mare (febbraio/2006)*. Una prima caratterizzazione analitica, effettuata da ARPAT nel 2001, ha rilevato tracce di inquinamento in prossimità della Zona Industriale Apuana e contaminazione naturale di cloruri, dovuta all'intrusione del cuneo salino, in prossimità della linea di costa. Del piano di indagine fanno parte anche i piani di caratterizzazione dei tratti a valle dei depuratori del Lavello e del Frigido lungo le rispettive aste fluviali. Nelle conferenze dei servizi presso il Ministero dell'Ambiente del 17/12/2002 e 18/02/2003 sono stati richiesti ulteriori approfondimenti in particolare sulla produzione di elaborati concernenti l'idrogeologia della pianura apuana al fine di poter dimensionare correttamente l'impianto di depurazione della falda al di sotto della Zona Industriale. Sulla costruzione di tale impianto, condizione necessaria per certificare la completa bonifica dei terreni e procedere alla loro reindustrializzazione, non sono stati trovati accordi tra gli Enti Pubblici ed i soggetti Privati proprietari dei terreni. Per le aree residenziali di Marina di Massa, Castagnola, Alteta e Stadio il Comune di Massa ha presentato al Ministero i relativi Piani di Caratterizzazione.
- *Granital/Imerys – via Dorsale (agosto/2004)* In seguito alla bonifica della contigua area CERMEC sono stati rinvenuti rifiuti nel sottosuolo. Il Piano di Caratterizzazione è stato presentato al Ministero dell'Ambiente che ne ha approvato l'esecuzione con prescrizioni nella seduta della Conferenza dei Servizi del 7 ottobre 2003. Nel marzo 2004 sono state presentate le integrazioni richieste approvate nell'agosto 2004 con la prescrizione di asportare i rifiuti interrati (circa 5000 m3).
- *Nuovo Pignone – Massa – (agosto/2005)*. Lo stabilimento, ubicato in loc. Madonna degli Oliveti in zona industriale, è stato interessato da uno sversamento di circa 20.000 litri di gasolio. In previsione di ristrutturazione ed ampliamenti dello stabilimento è stata effettuata la caratterizzazione di tutta l'area, analizzando sia i terreni che la falda. I terreni non sono risultati contaminati mentre sono state evidenziate, per la falda, contaminazioni da idrocarburi e metalli pesanti. Sono state richieste misure di messa in sicurezza d'emergenza per la falda e presentato il progetto di bonifica.
- *Solvay Bario e Derivati – Massa (maggio/2005)*. E' stata richiesta dal Ministero dell'Ambiente la caratterizzazione dell'intera proprietà ed approvato lo stralcio del progetto di posa in opera di due basamenti previa caratterizzazione dei terreni. E' stata evidenziata una certa concentrazione di Bario nel terreno per la quale è stato richiesto un parere all'Istituto Superiore di Sanità.
- *UNIMIN- via Dorsale – Massa (giugno/2005)*. Messa in sicurezza d'emergenza per rinvenimento di rifiuti interrati e sopra terra. Per questi ultimi, previa conferenza dei servizi, si sono iniziati e terminati i lavori. Presentati ed approvati dal Ministero dell'Ambiente il Piano di Caratterizzazione ed il Progetto di bonifica. La bonifica del sito è stata completata, eccetto che per la particella catastale 183, e certificata dalla Provincia.
- *Zona Stadio- Massa (agosto/2005)*. La Zona Stadio rientra tra le tre zone residenziali comprese nella Zona Industriale Apuana per le quali, insieme all'area di Marina di Massa, il Comune di Massa ha presentato richiesta di caratterizzazione per la successiva deperimetrazione. Analisi congiunte ARPAT-soggetto titolare hanno evidenziato contaminazione superficiale dei suoli da Mercurio in via dei Cedri. Il terreno contaminato è stato rimosso.

I *siti non ricadenti in area di interesse nazionale* di Massa sono i seguenti:

- *ESSO Italiana s.r.l.* – loc. Codupino Massa – (settembre/2003). Durante i lavori di rimozione dei serbatoi è stata riscontrata la contaminazione da idrocarburi del terreno. Sono state adottate misure di messa in sicurezza di emergenza.
- *Fescione* – via Fescione Massa – (giugno/2004) Sito a breve termine (codice MS035) del Piano Regionale. Discarica ubicata tra il Canal Magro e l'autostrada A12. Si presenta come una collinetta di altezza media di metri 8 e pendici ripide (60°). Nata nel 1970 come discarica di RSU diventò discarica di inerti nel 1974. Chiusa nel 1980. I contorni sono oggi sede di piccole discariche abusive di inerti, ingombranti domestici e rifiuti pericolosi infiammabili. E' stato presentato il Piano di Caratterizzazione approvato in Conferenza dei Servizi nel giugno 2004.
- *SHELL* – Massa – (giugno/2004). L'impianto distribuzione carburante si trova in Viale della Democrazia (SS1 Aurelia) a Massa. A seguito di una indagine ambientale è stata rinvenuta una alterazione dello stato qualitativo del sottosuolo (contaminazione da idrocarburi). E' stata attivata la procedura ex art. 9 DM 471/99 "interventi ad iniziativa degli interessati" e presentato il piano di caratterizzazione, approvato dal Comune di Massa.

Siti bonificati:

- *DALMINE* – Massa. Superficie 187.000 m². I lavori di bonifica sono iniziati nel gennaio 1998. E' stata completata la bonifica dei terreni (inquinati da metalli ed idrocarburi) con la certificazione di avvenuta bonifica del lotto n°3 rilasciata dalla Provincia (aprile 2003).
- *FARMOPLANT* – Massa. Superficie 200.000 m². L'area è stata dichiarata bonificata con decreto regionale 3875/95 e sono in corso lavori di risistemazione in vista del possibile riutilizzo (aree ex Resine e Consorzio azoto); durante gli scavi per la reindustrializzazione, sono stati effettuati piccoli interventi di risanamento.

Aspetti demografici

L'andamento demografico del Comune di Massa ha registrato un trend di crescita costante, che si è arrestato solo negli anni '90: dai circa 15.000 abitanti censiti all'Unità d'Italia, la popolazione massese è passata, infatti, ai circa 35.000 del 1921, quindi ai 50.000 dei primi anni Cinquanta, per stabilizzarsi infine dal 1991 intorno alle 67.000 unità.

Il dato ufficiale più recente, aggiornato al 31/10/2006, indica come nel Comune di Massa vivano nel complesso 69.566 residenti; in una superficie territoriale di circa 94 kmq, la densità demografica è pari a 739 abitanti/kmq: si tratta di un valore piuttosto elevato, simile alla media del SEL, e di 4-5 volte superiore a quello medio provinciale e regionale.

Il Comune ha registrato, nei primi anni del Duemila, una nuova fase di crescita molto sostenuta, con una variazione (+4,2%) che non trova riscontro né nei vicini comuni di Carrara (sostanzialmente stabile) e Montignoso (+2,2%), né in Provincia (+1,6%), né nella maggior parte degli altri capoluoghi di provincia toscani. In particolare, il valore positivo del saldo migratorio ha largamente compensato il valore negativo del saldo naturale, generando l'incremento di 2.797 residenti.

La dinamica demografica positiva è innescata, oltre che dal contributo dell'immigrazione, anche dalla capacità attrattiva della città nei confronti della popolazione di altri territori (con particolare riferimento ai comuni più interni), legata principalmente alla maggiori opportunità di lavoro.

La zona costiera, in termini di numero di residenti, ha ormai nettamente superato il centro storico (20.219 abitanti contro a 19.571); particolarmente rilevante risulta la presenza antropica nelle aree "intermedie" tra centro-città e mare, che comprendono anche la zona industriale, in cui vivono circa il 36% dei cittadini massesi (24.960 individui).

Secondo i dati ISTAT, al 1 gennaio 2006, nel Comune di Massa risiedevano complessivamente 29.291 famiglie, in notevole aumento sia rispetto al Censimento del 2001, che rispetto alle rilevazioni censuarie precedenti. Assai rilevante risulta, in particolare, la variazione registrata negli ultimi 5 anni (+12,9%), che ovviamente si lega al recente forte incremento della popolazione complessiva.

A questa crescita dei nuclei familiari si accosta la netta riduzione del numero medio di componenti per famiglia, sceso dalle 2,87 unità del 1991, alle 2,56 del 2001, fino alle 2,36 unità del gennaio 2006.

Insedimenti

La configurazione morfologica del territorio ha determinato una pressione insediativa concentrata prevalentemente nelle aree pianeggianti della fascia costiera e nelle zone collinari retrostanti.

La fascia costiera risulta in buona parte occupata dal tessuto urbano discontinuo di Marina di Massa, dove prevalgono le tipologie edilizie tipiche delle case per vacanze, a carattere poco intensivo affiancate da aree verdi di tipo urbano e ricreativo, con prevalenza di pinete.

A ridosso della fascia costiera si concentrano le principali arterie di collegamento viario e ferroviario e si estendono aree ad edificazione sparsa.

La città di Massa si è diffusa attorno al nucleo storico e alla cintura otto-novecentesca, con i rami di espansione edilizia più recenti intorno alla zona industriale e canalizzati perpendicolarmente alla costa.

Il territorio comunale è caratterizzato da un tessuto urbano discontinuo con un'urbanizzazione notevole ma poco intensiva. Questo tessuto comprende tutta l'area di Marina di Massa e tutta l'area di espansione di Massa centro, fino a formare un unico agglomerato urbano. Questa forte incidenza di tessuto urbano discontinuo ha comportato un notevole utilizzo dei suoli a fronte di una volumetria non particolarmente elevata.

Mobilità

La città di Massa è caratterizzata dalla presenza dall'attraversamento della S.S. Aurelia, che funge sia da asse primario di attraversamento urbano, che da distributore dei flussi provenienti dalla collina per accessibilità all'area centrale, dalla presenza della ferrovia tirrenica e dall'attraversamento nord – sud dell'autostrada.

Una delle maggiori emergenze riguarda il problema della viabilità in quanto la rete stradale comunale risulta inadeguata alle esigenze determinate dal forte sviluppo edilizio verificatosi negli ultimi vent'anni. In particolare, poi, si avverte la mancanza di una strada di scorrimento a mare della via Aurelia che alleggerisca il traffico lungo il percorso pedemontano della Statale, connettendosi con l'analoga via di scorrimento versiliese a sud e con le strade provinciali della zona industriale verso nord. Le maggiori conseguenze di questa situazione si avvertono nel centro cittadino con il transito, nel cuore della città, di un intenso traffico di scorrimento con notevole quantità di mezzi pesanti.

Aspetti economici

Nel 2001, i livelli di partecipazione al mercato del lavoro ed i livelli occupazionali veri e propri (tasso di occupazione), risultano migliori delle medie provinciali, ma generalmente inferiori rispetto alla media regionale e nazionale. I tassi di disoccupazione, pur risultando allineati alle medie nazionali, denunciano un gap rilevante rispetto ai livelli medi regionali e provinciali. Il dati del 2001, relativi alle aree urbane, vedono Massa con il livello più basso del tasso di occupazione ed il livello più alto del tasso di disoccupazione.

L'analisi della distribuzione degli occupati tra i principali settori di attività mostra come oltre due terzi dei lavoratori siano impiegati nel terziario, il dato è ovviamente correlato al notevole sviluppo del settore (ad esempio il turismo), nonché al ruolo direzionale che la città di Massa ha assunto negli ultimi decenni, in termini amministrativi e di offerta di servizi.

Più contenuto risulta il ruolo dell'industria, inferiore di circa 3-4 punti della media sia regionale che nazionale; ed il peso del settore agricolo, in cui risultano impiegati solo il 2% degli occupati.

2.2 Caratterizzazione delle aree di particolare rilevanza ambientale in ambito regionale

2.2.1 Zone di criticità ambientale

La complessità e varietà dei diversi contesti territoriali che compongono la Toscana, ha spinto ad un approfondimento delle diverse situazioni esistenti a livello di Sistema Economico Locale, individuando degli ambiti territoriali caratterizzati da specifiche criticità ambientali che necessitano di particolari interventi.

Il riconoscimento degli ambiti territoriali in cui la presenza di uno o più fattori di pressione ambientale determina impatti sull'ecosistema particolarmente significativi, ha costituito un'importante occasione per sperimentare nuove modalità di intervento basate sulla integrazione delle azioni.

Il PRAA 2007-2010 ha individuato e riproposto le stesse zone di criticità ambientale, individuate dalla Decisione di Giunta n. 15 del 3 febbraio 2003 e successivamente integrate in base al processo di concertazione avviato con la presentazione del precedente PRAA 2004-2006.

In riferimento all'area in esame si rileva la presenza delle criticità legate all'area di Massa Carrara.

Oltre all'inquinamento atmosferico, legato al traffico e al riscaldamento domestico, il principale problema ambientale dell'area è rappresentato dall'alta concentrazione di siti contaminati. L'area industriale di Massa Carrara è stata un importante polo chimico. A seguito della progressiva dismissione delle attività si è manifestato il problema della bonifica delle aree inquinate, che comprendono diversi impianti industriali dismessi (farmaceutici, petrolchimici, siderurgici). Altre emergenze riguardano la falda acquifera contaminata dalle attività industriali, l'area marina antistante la zona industriale, l'area portuale e infine i ravaneti, ritenuti i maggiori responsabili dei frequenti intorbidamenti delle sorgenti captate dal Comune di Carrara. A fronte di ciò l'area è stata definita di "Sito da bonificare di interesse nazionale". Anche il litorale presenta una serie di criticità: oltre al fenomeno dell'erosione costiera, collegato alla mancanza di apporto di materiali da parte dei fiumi, vi sono problemi legati all'anomalo approfondimento dei fondali, alla qualità del materiale utilizzato per il ripascimento artificiale degli arenili, nonché alla manutenzione delle opere di difesa costiera.

Il PRAA ha individuato gli obiettivi prioritari di ripristino ambientale da conseguire a livello locale, al fine di eliminare o ridurre le criticità esistenti, per l'area di Massa Carrara sono fissati obiettivi di riduzione dell'inquinamento atmosferico, bonifica delle aree inquinate, prevenzione dell'erosione costiera, riduzione e riutilizzo dei rifiuti.

2.2.2 Beni Paesaggistici soggetti a tutela ai sensi dell'art.136 del d.lgs. 22/01/2004 n°42

Asse stradale di viale Roma panoramico nel comune di Massa da cui si vedono il mare e le Alpi Apuane (DECRETO MINISTERIALE 14 DICEMBRE 1954 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico del viale Roma, sito nell'ambito del comune di Massa).

L'area vincolata comprende viale Roma che congiunge Massa a Marina di Massa e le aree fiancheggianti per una profondità, per ciascun lato, di metri cinquanta.

Obiettivi di tutela:

- Divieto di abbattimento delle alberature a margine del viale.
- Reimpianto di nuove alberature di identica essenza nei tratti mancanti al fine di mantenere un'unica visuale prospettica verso il mare e verso le cime delle Alpi Apuane.
- Inserimento di infrastrutture tecnologiche prestando attenzione al valore paesaggistico delle visuali verso il mare e montagne.
- Organizzazione dei flussi della viabilità tali da conservare la specificità del viale quale elemento storico di collegamento tra il centro antico della città ed il mare evitando il più possibile di trasformarlo in "autostrada" o via di grande comunicazione.

Indicazioni per la definizione delle prescrizioni d'uso delle aree degradate:

- Interventi congrui di manutenzione sugli edifici che si affacciano sul viale. Nuove edificazioni e interventi sulla viabilità che non compromettano le motivazioni del vincolo.
- Prescrizione di riqualificazione degli edifici con caratteri di disomogeneità con il territorio e con le tipologie architettoniche locali.
- Regolamentazione dei flussi della viabilità.

2.2.3 Scheda atlante del paesaggio del PIT

Ambito n°2 MASSA CARRARA

L'area comprende 4 comuni: Carrara, Fosdinovo, Massa, Montignoso. Fosdinovo peraltro gravita più su Sarzana (Liguria) che su Aulla o Carrara. Il motore della crescita è il turismo marittimo (Massa, che nel 1971 aveva meno abitanti di Carrara oggi lo supera, avendo un tratto di costa lungo più del doppio di quello di Carrara).

L'ambito si caratterizza per la compresenza di risorse naturali, ambientali e culturali proprie dei rilievi apuani, che ne costituiscono anche lo sfondo paesaggistico, e di risorse prevalentemente insediative, aventi a caposaldo le città di Massa e Carrara, legate alle attività amministrative e produttive, nonché ricettive proprie della pianura costiera e del litorale.

E' suddivisibile in due zone, quella montana e quella della pianura costiera, tra le quali il passaggio è netto in quanto non sono presenti rilievi collinari.

Il paesaggio percettivo dalla costa sconta la diversità dei caratteri territoriali fruibili: verso il mare la visuale si apre all'ampia fascia costiera che va dalla Versilia al Golfo di La Spezia lasciando cogliere i principali elementi antropici e naturali (l'andamento della linea di battigia, il porto, le isole vicine e lontane, ...), mentre verso l'entroterra sitraguarda "l'altra costa" densamente abitata ed antropizzata, con limitati gradienti di naturalità, avente come sfondo l'imponente e suggestiva catena delle Alpi Apuane.

Il paesaggio della pianura costiera si struttura su una maglia geometrica orientata in senso nord-sud e si articola per fasce funzionali demarcate, in senso parallelo alla costa, in maniera netta dal viale Litoraneo, dalla Autostrada A12, dalla SS1 Aurelia e dalla ferrovia, elementi questi che demarcano il cambiamento dei caratteri del paesaggio.

Sul fronte mare convivono strutture ricettive, testimonianze storico-architettoniche di epoca moderna, oggi in abbandono e/o in forte stato di degrado, attività portuali e relativi impianti per lo stoccaggio delle merci le cui notevoli estensioni creano una barriera fisica impedendo la fruibilità degli spazi a mare e la visibilità della costa. L'insediamento moderno fronte mare a prevalente funzione turistica si caratterizza per la presenza di stabilimenti balneari, di strutture storiche a carattere sociale (colonie) e di fabbricati residenziali (Ville e villini liberty e decò) che rappresentano i capisaldi delle strutture insediative costiere.

A livello ambientale si registrano fenomeni di degrado associati alla significativa erosione costiera con conseguente regressione delle spiagge e la scomparsa delle aree dunali per effetto dell'antropizzazione, delle quali oggi possiamo leggerne l'esistenza solo in corrispondenza di porzioni di pinete costiere e di limitate macchie di bosco mesofilo.

La struttura urbana è connota da una sostanziale regolarità di impianto, da una bassa densità edilizia cui corrisponde una scarsa qualità architettonica e dalla presenza di giardini e spazi pubblici che ne assicurano la discontinuità. La fascia urbana più interna è oggi il luogo della massima concentrazione delle strutture e delle infrastrutture produttive (storicamente insediatesi a seguito delle politiche industriali di tipo nazionale) e artigianali per il deposito e la lavorazione dei marmi (area industriale Apuana), dell'attraversamento del fascio infrastrutturale tirrenico (autostrada e ferrovia) e dello spazio di connessione tra costa ed entroterra caratterizzato da un tessuto insediativo tipico della dispersione urbana residenziale a cui si associano forme e manufatti assai disordinati e/o funzionalmente incompatibili (baracche, superfetazioni di edifici rurali convertiti a residenza, capannoni), cresciuti ai margini delle direttrici ortogonali alla linea di costa.

La forte pressione insediativa esercitata sulla pianura costiera, ma anche dalle limitrofe città "capoluogo" pedecollinari, ha messo in crisi la qualità ambientale del territorio rurale e gli equilibri idrogeologici anche a

seguito di occupazione di suolo e dell'impermeabilizzazione delle aree di pertinenza fluviale (argini, aree di naturale esondazione, casse di laminazione, ...).

Nei versanti più prossimi alla pianura aumentano le dimensioni dei fondi coltivati dove scarsa è la presenza dei seminativi. La pianura costiera risente di una fortissima pressione insediativa: le poche aree extraurbane di pianura sono oggetto di nuove edificazioni a carattere prevalentemente residenziale, a cui si alternano aree incolte e zone umide. L'insediamento di pianura si differenzia ai due lati della SS1 Aurelia. Ad est nella stretta fascia tra la strada statale e le montagne, si concentrano i capannoni artigianali legati alla vendita e lavorazione del marmo.

L'insediamento lineare storico, pressoché ininterrotto lungo la strada, con le espansioni recenti, si è esteso in maniera caotica verso le pendici montane.

Dietro la cortina della statale si osservano strade strettissime e contorte, edifici dalla tipologia molto diversificata, superfetazioni e baracche, che in qualche caso arrivano a salire anche sui primi versanti. La fascia ad ovest invece, tra la SS1 ed il mare, è occupata dal denso insediamento turistico-residenziale caratterizzato da una struttura più ordinata ma da edilizia prevalentemente di bassa qualità.

Il retroterra pedecollinare occupato dalle città di Massa e Carrara e dalle relative periferie contemporanee è dominato dalla presenza del massiccio apuano alle cui quote inferiori l'esercizio dell'agricoltura è garantito da un sistema di terrazzi, posti su ripidi versanti, dove dominano gli oliveti ed i vigneti con alcune produzioni di qualità (vino delle colline del Candia).

La presenza di una rete di nuclei fortificati e castelli (Malaspina, Aghinolfi) in posizione dominante rispetto al territorio di pianura costituisce uno dei principali connotati culturali e storici del paesaggio dei bassi rilievi apuani oltre a rappresentare un elemento di eccezionale valore percettivo. Attorno ai nuclei e centri storici ai piedi dei versanti si riscontrano evidenti fenomeni di dispersione insediativa che interessano i limitrofi spazi rurali con tipologie edilizie proprie delle espansioni urbane a carattere spontaneo o prive di basilari regole urbanistiche ed insediative. Presenza di monumenti ed emergenze architettoniche di tipo militare tra le quali si distinguono il Castello Malaspina di Fosdinovo, il Castello Malaspina di Massa, il Castello Aghinolfi di Montignoso, il castello di Moneta a Carrara, la Torre di Castruccio ad Avenza che hanno svolto un ruolo rilevante nella strutturazione degli antichi assetti territoriali. Presenza alle quote collinari più basse di notevoli appezzamenti a oliveto e a vigneto terrazzato ad interruzione della fascia boscata montana.

Le Alpi Apuane contribuiscono a formare uno specifico sistema, territoriale e ambientale, decisamente più ampio di quello compreso nell'ambito in oggetto, che travalica il territorio provinciale e che discende da una lettura del territorio connotativa degli aspetti paesaggistici, con particolare attenzione per le caratterizzazioni geomorfologiche, naturalistiche e storico-culturali; esse assumono un ruolo di rango regionale, sancito con l'istituzione dell'Ente Parco. Il contesto apuano risulta non solo trasversale ai territori della provincia di Massa, ma anche a quelli di Lucca con gli ambiti della Garfagnana, Versilia e Media Valle del Serchio, a dimostrazione della complessità dell'ambito di paesaggio che esso definisce. I paesaggi delle Alpi Apuane sono eterogenei, espressione dell'accessibilità, della storia, delle necessità di sostentamento delle popolazioni antiche e delle risorse ad esse legate.

Così, se nel presente ambito riscontriamo un paesaggio delle Alpi principalmente caratterizzato dalla presenza delle cave di marmo, dal sistema delle fortificazioni e dalla coltura a terrazzamenti, lo stesso paesaggio non connota il contesto Apuano degli altri ambiti della provincia di Lucca.

Fra gli obiettivi di qualità stabiliti per gli insediamenti urbani si trova:

- Mantenimento degli scambi biotici con i corsi d'acqua e le aree di pertinenza fluviale, delle aree destinate alla costituzione dei parchi urbani, delle aree agricole collinari limitrofe agli insediamenti urbani, e della fruizione pubblica come interesse paesaggistico e ambientale.

- Tutela e valorizzazione dei gradienti verdi determinati dalla bassa densità degli spazi pertinenziali nella fascia costiera e degli spazi e strutture verdi a corredo delle grandi infrastrutture.
- Mantenimento di corridoi ambientali.

Recupero, riqualificazione e valorizzazione:

- del sistema degli edifici delle colonie e dei grandi stabilimenti turistico-ricettivi legato ai centri balneari della costa massese;
- dei manufatti protoindustriali di fondovalle interni, oggi dimessi;
- delle aree produttive dismesse con specifica considerazione per gli impianti posti in aree di pertinenza fluviale e le aree degradate della Z.I.A..

Tutela dell'integrità visiva degli scenari paesaggistici percepiti dalle vie e percorsi (storici e recenti) riconosciuti come panoramici, nonché dai collegamenti ferroviari, e dalle principali strade storiche di collegamento tra la città ed il mare corredate da alberature.

3 Valutazione degli effetti del Programma Integrato di Intervento

Un passaggio fondamentale dell'attività di valutazione integrata è quello dell'individuazione dei potenziali effetti significativi attesi legati all'intervento di trasformazione. Si tratta di attribuire un giudizio di significatività dei possibili effetti rilevanti, sulla base di specifici criteri definiti dalla Direttiva 2001/42/CE sulla valutazione ambientale di determinati piani e programmi ed in base a quanto previsto dalla L.R. 1/2005 e dal relativo Regolamento attuativo.

In particolare, l'articolo 14 della L.R. 1/2005 (Criteri per l'applicabilità della valutazione integrata), ai fini dell'effettuazione della valutazione integrata, prende in specifica considerazione l'intensità degli effetti collegati al piano o programma di cui si tratti, con particolare riguardo:

- alla sussistenza di problematiche ambientali pertinenti al piano o al programma di cui si tratti;
- alla rilevanza del piano o del programma ai fini dell'attuazione della normativa comunitaria in materia di tutela dell'ambiente;
- alla probabilità, alla durata, alla frequenza ed alla reversibilità degli effetti prodotti;
- ai rischi per la salute umana o per l'ambiente;
- al valore ed alla vulnerabilità dell'area interessata, in ragione delle speciali caratteristiche naturali, dell'eventuale superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite normativamente previsti, dell'utilizzo intensivo del suolo;
- al patrimonio culturale presente nella medesima area;
- agli effetti eventuali su aree o paesaggi riconosciuti come oggetto di tutela a livello nazionale, comunitario o internazionale.

La Direttiva 2001/42/CE nell'allegato II definisce alcuni criteri di valutazione della significatività degli effetti, ripresi anche dagli attuali riferimenti metodologici regionali, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:

- probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli effetti,
- carattere cumulativo degli effetti,
- rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti),
- entità ed estensione nello spazio degli effetti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate),
- valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa: delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale, del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite, dell'utilizzo intensivo del suolo,
- effetti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.

Oltre a queste considerazioni, possono anche essere considerati i criteri specifici riportati nella tabella seguente.

<i>Possibili criteri per l'individuazione degli effetti significativi</i>
L'effetto prodotto dall'intervento compare tra gli elementi di criticità ambientale degli ambiti territoriali interessati dall'intervento del piano (dimensione spaziale)
e/o
L'effetto prodotto dall'intervento incide su una risorsa non rinnovabile
e/o
Sono significativi tutti gli effetti ambientali prodotti dall'intervento noti dall'esperienza o in letteratura
L'effetto prodotto dall'intervento è a carattere permanente o a carattere transitorio ma comunque di medio termine (durata di oltre un anno) (dimensione temporale)
e/o
L'effetto prodotto dall'intervento è a carattere di area vasta o si ripercuote su un'ampia porzione della popolazione (es. ATO, Provincia, SEL, ecc...) (dimensione spaziale)
e/o
Nell'ambito territoriale dell'intervento è presente un contesto gestionale/normativo specifico di riferimento per gli effetti prodotti (es. gestione e smaltimento rifiuti, gestione risorse idriche, ecc...). (dimensione gestionale)

3.1 Valutazione degli effetti e possibili misure di mitigazione

3.1.1 Valutazione quantitativa degli effetti

Partendo dal presupposto che il Piano introduce funzioni residenziali e di servizio, escludendo la funzione industriale, è possibile procedere con una analisi quantitativa di massima dei valori d'impatto.

Il dimensionamento apporta nuovi carichi volumetrici sul territorio e tali volumetrie, qualsiasi sia la loro destinazione, non sono esenti dal produrre effetti in termini di consumo incrementale di risorse e produzione aggiuntiva di inquinamento; tali pressioni assumono poi un carattere generalmente localizzato con le nuove funzioni.

E' chiaro che la stima di tali impatti, in particolare per le destinazioni diverse da quella residenziale, presenta un elevato grado di incertezza in quanto sarebbe necessaria una più precisa caratterizzazione delle volumetrie e delle relative risorse necessarie al funzionamento delle stesse, dal momento che dette volumetrie potrebbero mostrare differenti necessità in rapporto all'attività svolta al loro interno. Un altro elemento di incertezza è legato anche al fatto che tali pressioni generalmente non hanno una intensità costante nell'arco di un anno.

Tuttavia, al fine di poter eseguire una stima di massima degli impatti relativi ai due comparti di interesse dell'intervento, sono stati utilizzati i seguenti coefficienti:

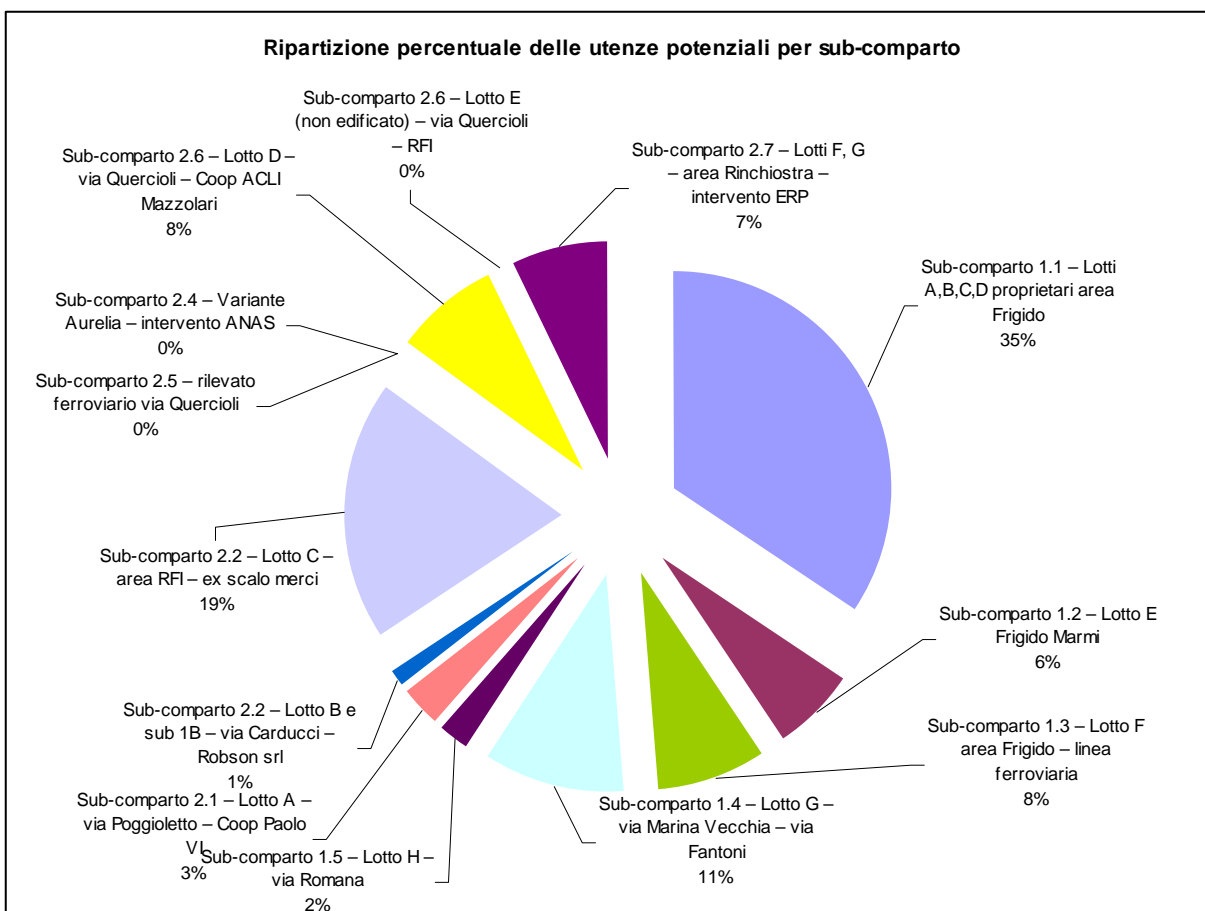
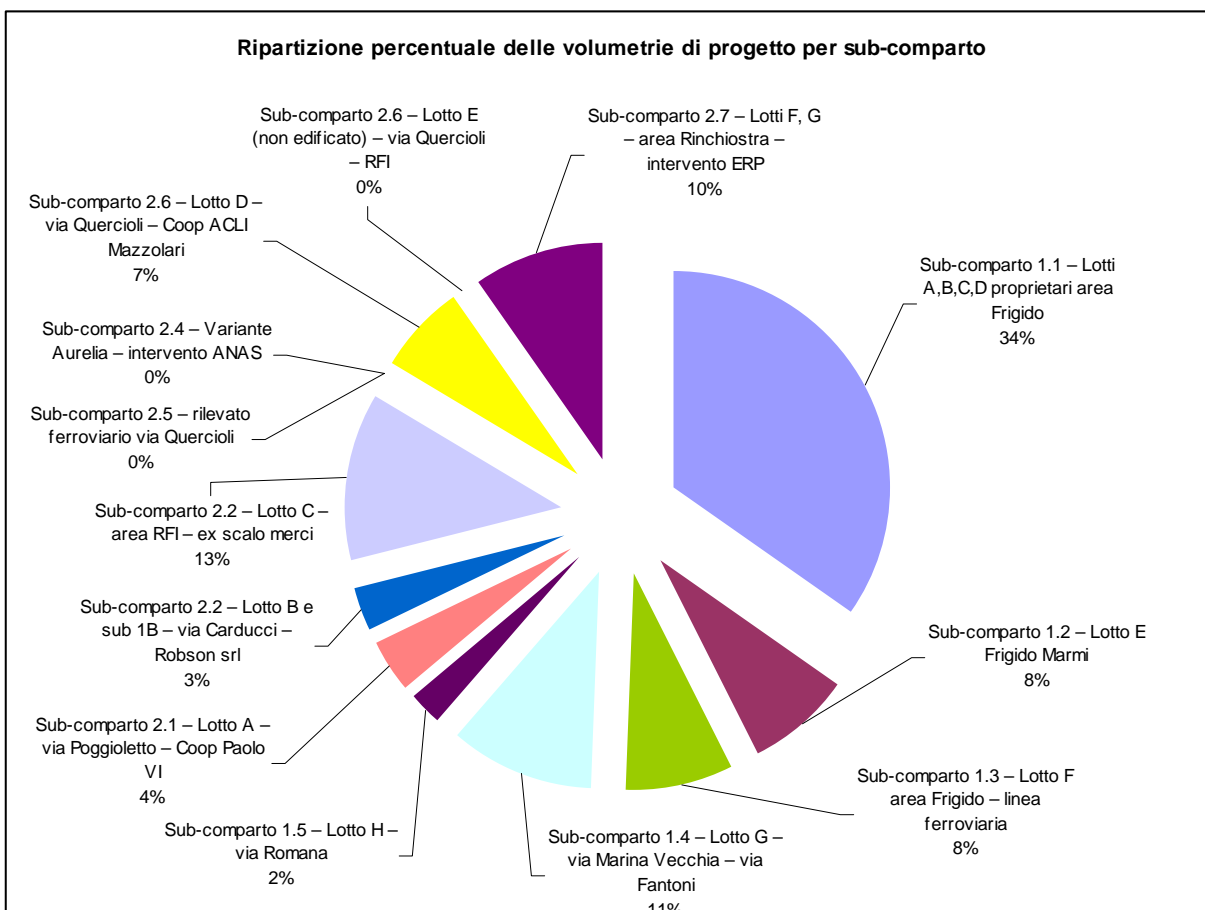
- la stima del numero degli utenti insediabili è stata effettuata considerando un numero di alloggi pari alla volumetria totale diviso per 250 mc ed un relativo numero di abitanti equivalenti pari a 3; per le attività commerciali si è considerato 1 abitante equivalente ogni 100 mq; per le funzioni direzionali 2 abitanti equivalenti ogni 100 mq; per i servizi pubblici, che in questo caso sono rappresentati dalla realizzazione di una stazione delle corriere, si sono stimate 4 utenze di personale e 80 utenze di fruitori esterni;
- il fabbisogno idrico è stato definito considerando, in via cautelativa, il consumo pro-capite registrato a livello comunale del 2003 pari a 255,5 lt/ab/giorno (superiore al dato medio provinciale e regionale);
- la consistenza degli scarichi nella fognatura nera al lordo di eventuali perdite, viene calcolata considerando il consumo pro-capite registrato ed applicando un coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,8;
- il numero degli abitanti equivalenti ai fini della verifica del carico depurativo è stato computato nella misura di 1 ab.eq. per ogni abitante insediabile;
- la produzione teorica di rifiuti urbani è definita considerando la produzione media pro-capite di rifiuti registrata a livello comunale, pari a 895,6 kg/ab/anno nel 2007;
- per il calcolo del consumo elettrico si è stimata una potenza elettrica di fornitura pari a 3 kW per alloggio;
- per il calcolo del traffico veicolare si è considerato il dato dell'ultimo Rapporto ACI del 2007 che registra a livello comunale un totale di 80,02 mezzi veicolari ogni 100 abitanti (ovvero 0,8002 mezzi per abitante).

Nella tabella di seguito si riporta una sintesi delle stime effettuate attraverso l'utilizzo dei parametri di cui sopra.

<i>Quadro di sintesi degli effetti dell'intervento in termini di consumo di risorse e di inquinamento prodotto</i>									
<i>Comparto / Sub-comparto</i>	<i>Volumetria (mc)</i>	<i>Numero alloggi</i>	<i>Utenti</i>	<i>Carichi potenziali</i>					
				<i>Fabbisogno idrico civile (mc/giorno)</i>	<i>Abitanti equivalenti depurazione</i>	<i>Scarico in fognatura (mc/giorno)</i>	<i>Produzione annua rifiuti (t/anno)</i>	<i>Potenza elettrica (kW)*</i>	<i>Numero veicoli</i>
Sub-comparto 1.1 – Lotti A,B,C,D proprietari area Frigido	47.000	188	564	144.102	564	115.282	5.051	564	451
Sub-comparto 1.2 – Lotto E Frigido Marmi	10.600 (di cui 3.000 commerciali)	31	101 (di cui 8 commerciali)	25.806	101	20.644	905	93	81
Sub-comparto 1.3 – Lotto F area Frigido – linea ferroviaria	11.000	44	132	33.726	132	26.981	1.182	132	106
Sub-comparto 1.4 – Lotto G – via Marina Vecchia – via Fantoni	14.600	58	174	44.457	174	35.566	1.558	174	139
Sub-comparto 1.5 – Lotto H – via Romana	3.300	12	36	9.198	36	7.358	322	36	29
<i>Comparto 1 – Zona Frigido</i>	<i>86.500</i>	<i>333</i>	<i>1.007</i>	<i>257.289</i>	<i>1.007</i>	<i>205.831</i>	<i>9.019</i>	<i>999</i>	<i>806</i>
Sub-comparto 2.1 – Lotto A – via Poggioletto – Coop Paolo VI	5.315	16	48	12.264	48	9.811	430	48	38
Sub-comparto 2.2 – Lotto B e sub 1B – via Carducci – Robson srl	4.450 (di cui 3.500 commerciali)	4	20 (di cui 8 commerciali)	5.110	20	4.088	179	12	16
Sub-comparto 2.2 – Lotto C – area RFI – ex scalo merci	16.957 (di cui 6.590 direzionali, 5.950 commerciali e 817 per servizi pubblici)	14	317 (di cui 60 commerciali, 132 direzionali e 84 servizi pubblici)	80.994	317	64.795	2.839	42	254

<i>Quadro di sintesi degli effetti dell'intervento in termini di consumo di risorse e di inquinamento prodotto</i>									
<i>Comparto / Sub-comparto</i>	<i>Volumetria (mc)</i>	<i>Numero alloggi</i>	<i>Utenti</i>	<i>Carichi potenziali</i>					
				<i>Fabbisogno idrico civile (mc/giorno)</i>	<i>Abitanti equivalenti depurazione</i>	<i>Scarico in fognatura (mc/giorno)</i>	<i>Produzione annua rifiuti (t/anno)</i>	<i>Potenza elettrica (kW)*</i>	<i>Numero veicoli</i>
Sub-comparto 2.3 – prolungamento via Minuto	-	-	-						
Sub-comparto 2.4 – Variante Aurelia – intervento ANAS	-	-	-						
Sub-comparto 2.5 – rilevato ferroviario via Quercioli	-	-	-						
Sub-comparto 2.6 – Lotto D – via Quercioli – Coop ACLI Mazzolari	9.000	42	126	32.193	126	25.754	1.128	126	101
Sub-comparto 2.6 – Lotto E (non edificato) – via Quercioli – RFI	-	-	-						
Sub-comparto 2.7 – Lotti F, G – area Rinchiostra – intervento ERP	13.300	40	120	30.660	120	24.528	1.075	120	96
<i>Comparto 2 – Zona stazione</i>	<i>49.022</i>	<i>116</i>	<i>631</i>	<i>161.221</i>	<i>631</i>	<i>128.976</i>	<i>5.651</i>	<i>348</i>	<i>505</i>
<i>Totale Comparti 1 e 2</i>	<i>135.522</i>	<i>449</i>	<i>1.638</i>	<i>418.510</i>	<i>1.638</i>	<i>334.808</i>	<i>14.670</i>	<i>1.347</i>	<i>1.311</i>

* dato relativo alla sola quota residenziale



3.1.2 Valutazione qualitativa degli effetti

Sulla base dei criteri definiti all'inizio del presente capitolo, è stato possibile costruire una matrice qualitativa di potenziale significatività degli effetti attesi dal Piano: vista la natura integrata della valutazione, tale matrice ha preso in considerazioni varie dimensioni di analisi, organizzate secondo una lista di obiettivi di sostenibilità.

La matrice è derivata dal modello analitico per la valutazione integrata messo a punto dalla Regione Toscana con decisione della Giunta Regionale n. 2 del 6 novembre 2006 "Approvazione del modello analitico per l'elaborazione e la valutazione dei piani e programmi regionali previsto dall'articolo 10 della L.R. 49/99 e s.m.i., delle linee guida per la valutazione degli effetti attesi e delle forme di partecipazione per la valutazione integrata di piani e programmi regionali" (in particolare la sezione dedicata alle procedure, modelli ed indicatori relativi alla valutazione degli effetti attesi).

Gli effetti significativi individuati, possono essere coerenti od in contrasto con il relativo obiettivo di sostenibilità: le dimensioni d'analisi di dettaglio degli effetti ritenuti potenzialmente significativi in relazione all'intervento, sono riportate in modo specifico nel seguito del presente capitolo, mentre nella seguente tabella sono stati indicati gli effetti attesi ritenuti di maggiore significatività con a fianco l'indicazione delle dimensioni d'analisi.

In particolare, sono stati individuati i possibili elementi progettuali integrativi relativi all'attuazione del Piano che sembrano produrre effetti ambientali potenzialmente critici; in particolare, tali elementi sono stati introdotti in termini di indicazioni inerenti le modalità di attuazione degli interventi al fine di minimizzare gli effetti potenzialmente prodotti.

LEGENDA					
+		Effetto potenzialmente positivo			
O		Effetto con esito incerto			
-		Effetto potenzialmente negativo			
		Effetto atteso non significativo			
Obiettivi di sostenibilità				Dimensioni di analisi	
AMBIENTE	Lotta ai processi di cambiamento climatico	Riduzione Emissioni di CO2	O	Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili	
		Incremento estinzione di energia prodotta da fonti rinnovabili	O	Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili	
	Tutela dell'ambiente e della salute	Riduzione emissioni atmosferiche per tipologia di inquinante	-	Riduzione inquinamento acustico ed atmosferico	
		Riduzione dell'inquinamento acustico	O	Riduzione inquinamento acustico ed atmosferico	
	Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti	Contenimento superfici edificate su suoli vergini, su superfici abbandonate o contaminate	+	Integrazione con il contesto	
		Ottimizzazione gestione dei rifiuti	O	Gestione dei rifiuti	
		Diminuzione del carico organico, di Azoto e Fosforo	-	Gestione degli scarichi idrici	
		Riduzione del consumo idrico	-	Approvvigionamento e consumo idrico	
	Salvaguardia della natura e della biodiversità	Salvaguardia delle specie in via di estinzione o minacciate	O	Gestione del verde	
		Salvaguardia dal rischio idrogeologico	O	Integrazione con il contesto	
		Salvaguardia delle coste			
	ECONOMIA	Solidità della crescita economica	Competitività del sistema		
Innovazione					
Saldo commerciale					
Coesione sociale		Equa distribuzione del reddito			
Equilibrio finanza pubblica		Sostenibilità finanziaria	O	Competitività ed attrattività dell'intervento	
		Miglioramento conti pubblici			
Equilibrio mercato lavoro		Incremento (stabilizzazione) tasso di occupazione			
		Innalzamento profilo qualitativo occupazione			
TERRITORIO	Salvaguardia delle risorse naturali del territorio	Minimizzazione del consumo di suolo	O	Integrazione con il contesto	
		Tutela della risorsa idrica			
	Qualità e competitività dei sistemi urbani e degli insediamenti	Protezione dei sistemi urbani e degli insediamenti			
		Efficienza del sistema insediativo	+	<ul style="list-style-type: none"> - Gestione dei rifiuti - Gestione degli scarichi idrici - Approvvigionamento e consumo idrico - Minimizzazione dell'inquinamento luminoso - Gestione della fase di cantierizzazione 	
		Valorizzazione delle specializzazioni funzionali del territorio	+	Integrazione con il contesto	
		Valorizzazione delle risorse culturali e paesaggistiche			
	Efficienza delle reti infrastrutturali e tecnologiche	Efficienza delle reti infrastrutturali	+	Gestione degli scarichi idrici	
		Efficienza delle reti tecnologiche ed immateriali			
	Tutela e valorizzazione del territorio rurale	Tutela e valorizzazione del territorio agricolo			

LEGENDA				
	+		<i>Effetto potenzialmente positivo</i>	
	O		<i>Effetto con esito incerto</i>	
	-		<i>Effetto potenzialmente negativo</i>	
			<i>Effetto atteso non significativo</i>	
Obiettivi di sostenibilità			Dimensioni di analisi	
	del territorio rurale	Mantenimento della popolazione residente e delle attività con funzione di presidio attivo del territorio		
SALUTE	Livello e equità salute	Equità della salute		
		Coesione sociale		
	Accessibilità ai servizi sanitari	Accessibilità ai servizi di cura		
		Accessibilità ai servizi di diagnosi ed assistenza preventiva		
	Prevenzione	Salute pubblica	O	- Minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi magnetici (CEM) a bassa frequenza (ELF) – 50 Hz - Eliminare il rischio connesso alla presenza di materiali contenenti amianto
		Stili di vita		
		Qualità ambientale		
SOCIALE	Qualità della vita delle fasce deboli* (intesa in questo caso come popolazione delle aree marginali)	Fruibilità degli spazi urbani e dei trasporti	+	Competitività ed attrattività dell'intervento
		Fruibilità dei propri spazi di vita	+	Competitività ed attrattività dell'intervento
		Autonomia personale dei soggetti non autosufficienti		
	Aumento tutela, autonomia qualità vita familiare (e dei minori)	(Miglioramento degli) indicatori demografici e var. composizione nuclei familiari		
		Qualità della vita familiare		
		Condizione giovanile e disagio dei minori		
		Fruibilità degli spazi urbani e verdi nonché di attività sociali da parte di minori e famiglie		
		Disagio abitativo e qualità dell'abitare	O	Competitività ed attrattività dell'intervento
		Integrazione della popolazione immigrata		
	Sostegno alle pari opportunità di genere	Condizione socio economica dei soggetti del disagio sociale		
		Organizzazione tempi e distribuzione dei carichi familiari		
Differenze di genere nei livelli di istruzione e negli indirizzi di studio				
		Disparità nel mercato del lavoro e segregazione occupazionale		

E' utile sottolineare che le considerazioni di carattere generale riportate nel seguito, vanno lette in modo integrato con le tavole planimetriche relative alle opere di urbanizzazione da realizzare nelle aree in cessione e pubbliche, nelle quali sono stati elaborati gli schemi progettuali specifici relativi a:

- rete di distribuzione dell'acquedotto;
- rete di raccolta delle acque reflue e delle acque meteoriche;
- rete di distribuzione del gas;
- rete elettrica a bassa e media tensione;

- schema delle linee telefoniche;
- schema delle linee dell'illuminazione pubblica;
- schema localizzativi delle eventuali barriere antirumore;
- schema delle diverse tipologie del verde, con quantificazione delle alberature e delle siepi di nuovo impianto e degli interventi per il fabbisogno di irrigazione ausiliaria.

Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili

A tale livello di pianificazione, una maggiore efficienza energetica può essere garantita definendo una progettazione degli spazi aperti in grado di valorizzare l'apporto delle alberature, dei venti presenti, del contributo delle aree permeabili e pavimentate, dei corsi d'acqua e dei laghi, delle ombreggiature e dell'evaporazione, dell'albedo dei diversi materiali per ridurre l'effetto isola di calore negli spazi edificati e le esigenze di raffrescamento estivo e riscaldamento invernale degli edifici.

In particolare, andrà prevista:

- Un'adeguata progettazione delle aree circostanti gli edifici. La riduzione degli apporti solari estivi indesiderati si può ottenere tramite tecniche di raffrescamento passivo degli spazi aperti urbani (integrazione di alberi, cespugli e copertura verde del terreno nella progettazione del paesaggio dell'area). L'eventuale creazione di acque ludiche sotto forma di fontane, canali, impianti a pioggia ect. ovvero la realizzazione di giochi d'acqua di tipo puntuale, lineare o esteso deve avere un adeguato ricircolo o movimentazione e interessare almeno 1/3 della superficie scoperta di intervento e, obbligatoriamente. Per questi scopi dovranno essere utilizzate solo acque di recupero.
- Il controllo dell'albedo della pavimentazione degli spazi pubblici e/o dei resedi (strade, marciapiedi, parcheggi etc.). Tale controllo permette di ridurre le temperature superficiali con effetti sul comfort esterno, sulla riduzione dei carichi solari e, di conseguenza, sulla necessità di condizionamento degli spazi chiusi. Le superfici chiare, infatti, hanno un'albedo più alta delle superfici scure, dunque, la scelta di materiali ad elevato albedo per la realizzazione delle superfici urbane garantisce la riduzione delle temperature (e quindi la quantità di energia che esse re-irraggiano).
- La realizzazione di superfici a verde in sostituzione di pavimentazioni deve essere perseguita ogni qualvolta si renda necessario ridurre gli effetti di rinvio della radiazione solare, al fine di ottenere un miglioramento delle condizioni di temperatura radiante media ambientale in relazione alle effettive condizioni di soleggiamento. E' consigliato l'utilizzo di superfici a verde (filtranti) ogni qualvolta si intervenga con la sostituzione di una pavimentazione. Nei casi in cui non sia praticabile l'impiego di superfici a verde, si devono impiegare pavimentazioni di tipo "freddo", scelte tra prato armato, laterizio, pietra chiara, acciottolato, ghiaia, legno, calcare.
- L'ombreggiamento delle zone adibite a parcheggio o a stazionamento dei veicoli. Risultati significativi vengono ottenuti attenendosi alle seguenti prescrizioni: almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde; il numero di alberi piantumati garantisca che la superficie coperta dalla loro chioma sia almeno il 50% dell'area lorda; il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 m e di opacità superiore al 75%.
- La disposizione di vegetazione o altri schermi in modo tale da massimizzare l'ombreggiamento estivo degli edifici, in particolare delle seguenti superfici degli stessi in ordine di priorità: le superfici vetrate e/o trasparenti esposte a Sud e Sud-Ovest; le sezioni esterne di dissipazione del calore degli impianti di climatizzazione, i tetti e le coperture; le pareti esterne esposte a Ovest, ad Est ed a Sud; le superfici capaci di assorbire radiazione solare entro 6 metri dall'edificio; il terreno entro 1,5 m dall'edificio.

- La riqualificazione e/o l'estensione delle aree verdi: per l'insediamento fino al 50% della superficie inedificata, per il lotto fino al 30% della superficie del lotto stesso, da destinare a verde giardini parchi condominiali etc.
- Una superficie permeabile di pertinenza che consenta l'assorbimento almeno parziale delle acque meteoriche pari ad almeno il 25 % della superficie fondiaria.

Gli elementi vegetali sono quindi caratterizzati da un basso valore di albedo, che generalmente diminuisce con l'aumentare della massa fogliare della pianta. La variazione dell'albedo delle superfici trattate ad erba è invece legata all'umidità del suolo, alla percentuale di ombreggiamento del luogo di riferimento e all'angolo di incidenza della radiazione solare che può variare con la presenza di piante. Gli effetti di un corretto uso della vegetazione possono quindi essere diversi.

Un primo effetto è quello legato alla geometria stessa della vegetazione con lo sfruttamento dell'ombra portata dalla chioma: il fatto di poter consentire nel periodo estivo l'ombreggiamento delle pavimentazioni urbane e delle superfici degli edifici costruiti porta a notevoli benefici non solo dal punto di vista psicofisico del soggetto che si viene a trovare nelle zone d'ombra, ma anche dal punto di vista energetico. Come è facile intuire le superfici che vengono ombreggiate dalla chioma delle piante assumono temperature superficiali inferiori rispetto a quelle esposte direttamente alla radiazione solare, riducendo così le emissioni di calore in ambiente urbano ed implicitamente i carichi di climatizzazione.

Le ore in cui, nella stagione estiva, l'effetto di schermatura consente maggiori risparmi, sono:

- per superfici esposte ad ovest: dalle 14.30 alle 19.30;
- per superfici esposte a est: dalle 7.30 alle 12.00;
- per superfici esposte a sud dalle 9.30 alle 17.30.

Per ottenere un efficace ombreggiamento degli edifici occorre che gli alberi utilizzati vengano piantati a distanze tali che la chioma venga a situarsi ad una distanza dalla facciata da ombreggiare (quelle esposte ad est od ovest o a sud), adeguata sia alla specie dell'albero sia all'altezza dell'edificio e tale da escludere interventi cesori per contenere le dimensioni delle chiome stesse.

Ogni intervento di piantumazione dovrà prevedere l'uso di essenze che dimostrino un buon adattamento all'ambiente urbano, siano preferibilmente caratteristiche del luogo, abbiano solo in estate una chioma folta (in modo da consentire apporti solari invernali), particolarmente se disposte a Sud del sito.

È consigliabile che anche le parti più basse delle pareti perimetrali degli edifici esposte ad Est e ad Ovest, vengano ombreggiate per mezzo di cespugli.

Anche l'uso di rampicanti sulle facciate consente buone riduzioni dell'assorbimento della radiazione solare in estate ed una riduzione delle dispersioni per convezione in inverno.

Con specifico riferimento ai singoli interventi progettuali, le scelte che possono contribuire a ridurre i consumi di riscaldamento sono molteplici e possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- isolamento termico dell'involucro edilizio: un adeguato isolamento termico dei componenti di involucro esterno (opachi e trasparenti) consente di ridurre le dispersioni di calore, migliorando nel contempo le condizioni di comfort interno; la scelta dei materiali e la stratigrafia delle pareti opache deve tenere conto dei requisiti di compatibilità ambientale, di controllo dei fenomeni di condensa superficiale e interstiziale, di controllo dei ponti termici, di comportamento termico transitorio, ecc.; le caratteristiche dei serramenti devono essere valutate con particolare attenzione ai requisiti illuminotecnici, di permeabilità all'aria e di isolamento acustico;
- sfruttamento degli apporti gratuiti di radiazione solare, attraverso un corretto dimensionamento dei componenti vetrati e l'eventuale inserimento di componenti passivi;

- scelta di tipologie di impianto di riscaldamento caratterizzate da elevati valori di efficienza di produzione (ad es. caldaie ad alto rendimento, a condensazione, pompe di calore, ecc.), di distribuzione (adeguata coibentazione delle tubazioni), di emissione (ad es. impianti a pannelli radianti), e di regolazione; particolarmente raccomandabile è la scelta di sistemi di riscaldamento a bassa temperatura, che ben si accoppiano a generatori ad alto rendimento e garantiscono livelli di comfort elevati in edifici ben coibentati;
- adozione di sistemi evoluti di regolazione a livello centrale, di zona e di terminale.

Particolarmente importante è l'integrazione fra scelte progettuali architettoniche ed impiantistiche: forma dell'edificio, distribuzione interna degli spazi, scelta dei materiali devono essere coerenti con la tipologia impiantistica adottata e viceversa.

E' importante ricordare che il riscaldamento non è l'unica voce di consumo energetico; la fotografia attuale dei consumi di energia elettrica indica una percentuale di circa il 30% di utilizzo in ambito residenziale, in uffici e in aree commerciali. Buona parte di questa energia è destinata alla climatizzazione dei locali (raffreddamento estivo), ma non sono da trascurare le altre voci di spesa energetica come elettrodomestici ed apparecchi elettrici ed elettronici, sistemi frigo e illuminazione.

Utilizzare le soluzioni a cui si è accennato in sostituzione o ad integrazione degli impianti tradizionali può ridurre la spesa media annua di consumo di combustibile tradizionale; per esempio da alcuni dati forniti da operatori locali si possono evidenziare i seguenti risparmi:

- Integrare un impianto tradizionale a radiatori per riscaldamento ambienti e la produzione di ACS con combustibile gas GPL con pannelli solari pari al 50% di produzione di acqua calda sanitaria porta ad un risparmio di circa il 12%; si può arrivare ad un risparmio di circa il 25% installando anche i pannelli radianti a pavimento in sostituzione dei radiatori tradizionali.
- Installare un impianto a pannelli radianti a pavimento e produzione di acqua calda sanitaria con pompa di calore geotermica può portare ad un risparmio di circa il 75% rispetto ad un impianto tradizionale a radiatori con combustibile GPL
- Integrare un impianto tradizionale a radiatori per riscaldamento ambienti e produzione di ACS con combustibile gas Metano con pannelli solari pari al 50% di produzione di acqua calda sanitaria porta ad un risparmio di circa il 12%, si può arrivare ad un risparmio di circa il 23% installando anche i pannelli radianti a pavimento in sostituzione dei radiatori tradizionali.

Installare un impianto a pannelli radianti a pavimento e produzione di acqua calda sanitaria con pompa di calore geotermica può portare ad un risparmio di circa il 70% rispetto ad un impianto tradizionale a radiatori con combustibile Metano.

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio potranno essere ridotte adottando componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. Lo standard di riferimento minimo da rispettare è rappresentato dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione, stabiliti dalla legge 10/91 e relativi regolamenti di attuazione.

Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono:

- definizione di una strategia complessiva di isolamento termico;
- scelta del materiale isolante e del relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico, compatibilità ambientale;
- posizionamento degli strati isolanti e della eventuale barriera al vapore ai fini della verifica di condensa interstiziale;
- comportamento del componente in regime termico variabile nel tempo, in relazione al profilo di utilizzazione dell'edificio, alla tipologia di impianto termico, alle logiche di regolazione.

Nella scelta dei componenti di involucro vetrati, particolare attenzione dovrà inoltre essere prestata a:

- caratteristiche di fonoisolamento;
- caratteristiche di permeabilità all'aria;
- proprietà ottiche del vetro, nei confronti dell'illuminazione naturale.

In fase di progettazione degli impianti di riscaldamento, dovranno essere presi in considerazione i generatori di calore a combustione ad elevata efficienza, appartenenti alle seguenti categorie:

- generatori tradizionali ad alto rendimento;
- generatori a temperatura scorrevole (in grado cioè di produrre acqua calda a temperatura variabile in funzione della domanda da parte delle utenze);
- generatori a condensazione (possono realizzare ottimi rendimenti di combustione, grazie al recupero del calore latente di vaporizzazione dell'acqua contenuta nei fumi).

Nella progettazione degli impianti dovranno inoltre essere presi i criteri progettuali indicati di seguito.

L'incremento del rendimento di distribuzione si fonda su due presupposti:

- contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Il rendimento di emissione dipende dal posizionamento dei terminali nei locali riscaldati: quando il terminale (ad es. un radiatore) è situato a ridosso di una parete disperdente, questa dovrà essere adeguatamente coibentata; è raccomandabile inoltre di posare uno strato riflettente dietro al radiatore.

Il rendimento di regolazione dipende dall'efficacia dei sistemi di controllo adottati. La gerarchia funzionale di tali sistemi prevede:

- regolazione centrale di tipo climatico (modulazione della temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna);
- regolazione di zona;
- regolazione locale con valvole termostatiche sui terminali.

Si auspica infine l'adozione di alcuni accorgimenti sia all'interno degli edifici sia al loro esterno, per la riduzione del consumo di energia elettrica che avverrà tramite allacciamento alla rete elettrica ENEL con l'utilizzo di cavi interrati, quali:

- l'utilizzo di elettrodomestici di classe A;
- l'impiego di componenti e sistemi di illuminazione con altri più efficienti;
- l'utilizzo di dispositivi per il controllo automatico delle sorgenti luminose, ossia di sistemi automatici di regolazione, accensione e spegnimento dei punti luce;
- la scelta di sistemi di raffrescamento naturale o ventilazione naturale, ossia metodi di climatizzazione "estiva", realizzati con nullo o minimo utilizzo di energie non rinnovabili.

In base al Piano oggetto di valutazione, la previsione di utilizzo di fonti rinnovabili risulta perseguibile, in particolare, per la gestione delle aree da cedere all'Amministrazione Comunale e delle aree condominiali (illuminazione condominiale del verde e dei percorsi, riscaldamento dell'acqua delle piscine etc.).

Dovrà essere soddisfatto almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria (ACS) con l'utilizzo di fonti rinnovabili per gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e rifacimento degli impianti come previsto al punto 12 dell'allegato I del d.Lgs 192/2005 e per tutte le destinazioni d'uso ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. n. 412/2003.

Il suddetto 50% è ridotto al 20% per gli edifici situati nei centri storici e per gli edifici comunque tutelati.

È consigliato l'utilizzo di più fonti alternative per il soddisfacimento del fabbisogno di ACS.

Per la realizzazione di nuovi edifici (L. 24 dicembre 2007 n. 244, legge finanziaria 2008) devono essere installati e messi in esercizio impianti a fonti rinnovabili caratterizzati da una potenza minima nominale pari ad almeno 1 kW per ogni unità abitativa, e da una potenza minima nominale di almeno 5 kW per fabbricati industriali e artigianali di superficie maggiore di 100 mq.

Per le destinazioni d'uso commerciale, direzionale, servizi e rurale il è obbligatorio il soddisfacimento di almeno il 50% del fabbisogno di energia elettrica con fonti rinnovabili per la realizzazione di nuovi edifici e nel caso di ampliamenti che portino alla creazione di una unità immobiliare nuova.

Per il soddisfacimento del 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria e per la produzione di energia elettrica, può essere utilizzata un'unica fonte alternativa o la combinazione di più fonti. Per l'area in oggetto risulterebbero maggiormente idonee le seguenti tipologie impiantistiche: impianti solari termici, impianti solari misti termici-fotovoltaici , impianti geotermici.

Con riferimento agli impianti solari e termici, l'orientamento ottimale dei collettori solari dovrà tener conto della tipologia e dell'estetica del fabbricato oltre che del contesto paesistico circostante; devono essere valutate attentamente installazioni di collettori con orientamenti e inclinazione diversi da quelli della falda.

Di seguito si riportano alcune possibili localizzazioni e per maggiori dettagli si rimanda alle Tabelle A e B:

- Nel caso di copertura inclinata i collettori solari potranno essere collocati in adiacenza (modo retrofit) o integrati (modo strutturale). I serbatoi di accumulo degli impianti solari termici dovranno essere posizionati all'interno degli edifici sfruttando i sottotetti o altri locali accessori.
- In caso di coperture piane, i pannelli ed i loro serbatoi potranno essere installati con orientamento ed inclinazione ritenuti ottimali, purché non visibili dal piano stradale sottostante ed evitando l'ombreggiamento tra di essi se disposti su più file. Si precisa che nel caso di edifici senza veletta o con veletta di ridotte dimensioni, la localizzazione dei pannelli dovrà avvenire il più possibile lontano dalla linea di facciata.
- Nella facciata dell'edificio sia nel caso di facciate vetrate continue che non continue.
- A terra nel resede del fabbricato o nelle immediate vicinanze e comunque nell'area di pertinenza dell'edificio.
- Come copertura di pensiline per posti auto.
- Come integrazione di strutture di arredo urbano.

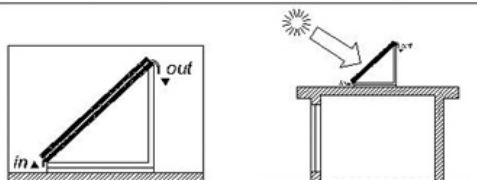
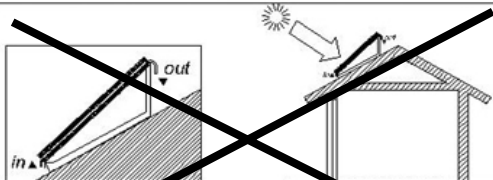
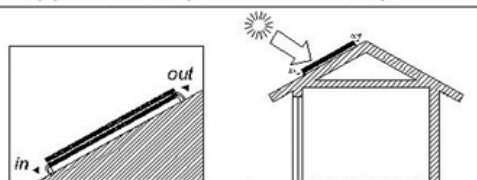
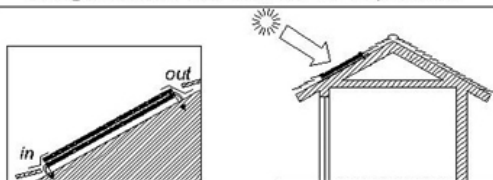
Nel caso di edifici con diverse destinazione d'uso, i criteri da seguire per la localizzazione degli impianti saranno quelli relativi alla destinazione prevalente.

Tabella A:
Abaco delle possibili localizzazioni dei pannelli

Destinazioni d'uso	Edificio esistente	Nuovo intervento
Residenza	Sulla copertura o nel resede	Sulla copertura, nel resede, in facciata
	Nel resede, come copertura di pensiline per posti auto. Se particolari condizioni non permettono il rispetto delle due soluzioni suddette, si potrà valutare, anche con sopralluogo di verifica, la collocazione sulla copertura. L'applicabilità sarà valutata dall'ufficio comunale competente al fine di garantire la tutela del patrimonio storico-artistico e paesaggistico.	Sulla copertura limitatamente alle falde rivolte a valle e nel resede, ma comunque, in entrambi i casi, non visibili dalle strade pubbliche e dai punti panoramici.
Commerciale	Sulla copertura, nel resede, in facciata	Sulla copertura, nel resede, in facciata
Industria		
Servizi collettivi		

Tabella B

modalità di integrazione dei collettori solari termici negli edifici

	installazione a terra o su tetto piano	tetti con inclinazione insufficiente	
a)	 <p>basso grado di integrazione con la struttura - orientamento ottimale indipendente da quello dell'edificio</p>	 <p>basso grado di integrazione - per coperture a falde con insufficiente inclinazione rispetto al piano orizzontale ma orientamento corretto</p>	
b)	 <p>buon grado di integrazione - per coperture a falde con sufficiente inclinazione rispetto al piano orizzontale e orientamento corretto</p>	 <p>ottimo grado di integrazione - per coperture a falde con sufficiente inclinazione rispetto al piano orizzontale e orientamento corretto</p>	c)

a) Non integrato: moduli ubicati al suolo, ovvero moduli collocati con modalità diverse da quelle descritte nella Tabella B, sugli elementi di arredo esterno, sulle superfici esterne degli involucri di edifici, di fabbricati e strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione.

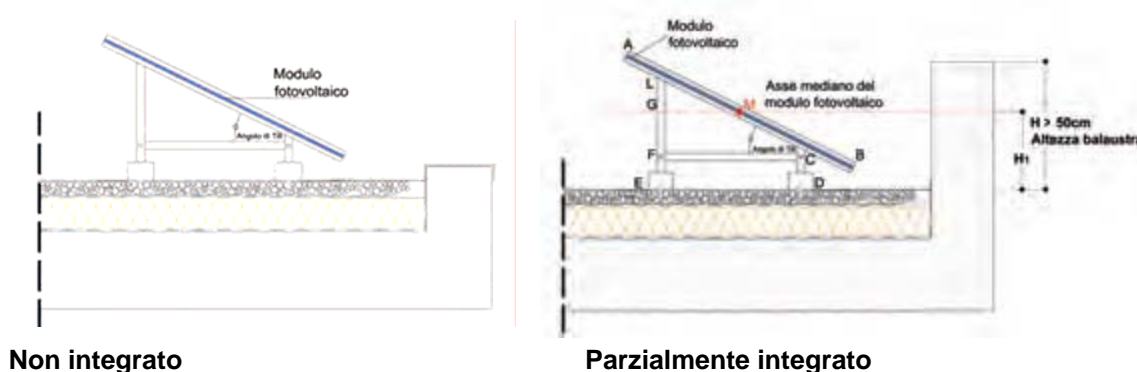


b) Integrazione architettonica parziale: moduli montati su coperture di edifici, balaustre, parapetti, facciate o componentistica di arredo urbano, come chioschi, pensiline per posti auto, pergole, tettoie etc., in modo complanare alla superficie di appoggio e senza la sostituzione dei materiali che la la. È indispensabile che l'inserimento dei pannelli non infici le caratteristiche estetiche e le funzionalità dell'involucro architettonico.



Nel caso di installazione dei pannelli su tetti piani o terrazze in modo non complanare alla superficie, può comunque essere riconosciuta la parziale integrazione, se, in presenza di elementi perimetrali (balastra o veletta), la massima altezza dei pannelli dal piano, misurata nell'asse mediano degli stessi, non supera l'altezza, misurata nel punto più basso, dell'elemento perimetrale. Il singolo pannello, dunque, non deve sporgere per più di metà della porzione più bassa dell'elemento perimetrale come evidenziato nel seguente disegno.

In assenza di elementi perimetrali si ha integrazione parziale solo se l'installazione avviene sul piano stesso come previsto dal DM del 19/02/07.

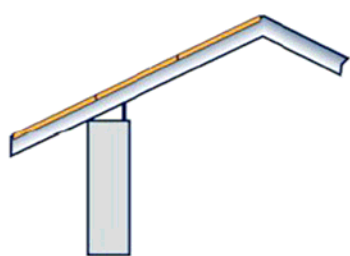


c) Integrazione architettonica totale: moduli integrati negli elementi di arredo urbano e viario, nelle superfici esterne degli involucri edilizi, al posto del materiale di rivestimento delle strutture con la medesima inclinazione e funzionalità architettonica o come elementi funzionalmente integrati nell'edificio.

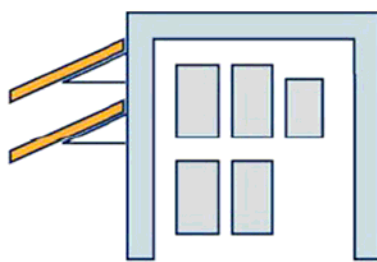
Integrare significa cioè riuscire ad equilibrare gli aspetti tecnici ed estetici dei componenti della tecnologia solare con quelli dell'involucro edilizio, senza compromettere le caratteristiche funzionali di entrambi.

I moduli fotovoltaici possono sostituire un materiale da costruzione convenzionale, diventando un componente attivo dell'involucro edilizio in grado di contribuire al risparmio di energia, ad esempio quando sono utilizzati:

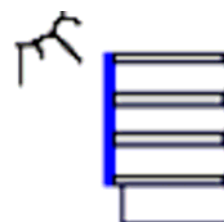
- in sostituzione del materiale di rivestimento delle coperture, delle facciate e dei parapetti di edifici;
- come struttura di copertura di pensiline e tettoie;
- in sostituzione di lucernari o parti vetrate sulle coperture;
- inseriti al posto di pannelli fonoassorbenti nelle barriere acustiche;
- utilizzati in corpi illuminanti;
- come struttura frangisole;
- integrati negli infissi.



Nella copertura



Come frangisole



In facciata

L'energia geotermica è quella forma di energia contenuta al di sotto della superficie terrestre sotto forma di calore. Essa ha origine dal nucleo terrestre e si riduce progressivamente con l'avvicinarsi alla superficie. A pochi metri di profondità dalla superficie terrestre il terreno mantiene una temperatura quasi costante per tutto l'anno permettendo di estrarre calore d'inverno per riscaldare o di cedere calore durante l'estate per raffrescare, attraverso sonde geotermiche.

L'energia geotermica può essere sfruttata sia direttamente come fonte di calore o di raffrescamento, sia per produrre energia elettrica. Le possibilità di sfruttamento dipendono dalla temperatura del sottosuolo e dalla profondità; indicativamente è disponibile un gradiente di 3°C/100m di profondità.

Gli impianti per l'edilizia sfruttano generalmente sorgenti termiche a profondità ridotte, e sono associati a pompe di calore. Il calore viene prelevato da un sensore interrato a circa 60 cm di profondità (rete di serpentine invisibili ed inalterabili, interrate in una zona del giardino) o a una sonda geotermica verticale (tubo interrato verticalmente nel terreno con una profondità che varia da ml. 70 a ml. 100, per le abitazioni).

Gli impianti a bassa entalpia possono essere:

- Impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento e produzione di ACS) a mezzo di sonde geotermiche a circuito chiuso e pompe di calore.
- Impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento e produzione di ACS) con prelievo di fluido e pompe di calore.
- Impianti di teleriscaldamento con prelievo di fluidi geotermici coadiuvati, se del caso, da caldaie di integrazione e riserva.

Il sistema geotermico è costituito da:

- fluido termovettore che accumula calore e circolando lo rilascia dove desiderato;
- pompa di calore, costituita da un circuito chiuso che comprende un compressore, un condensatore, una valvola di espansione, un evaporatore. La pompa di calore geotermica è una macchina termodinamica (abbinata ai sensori o alle sonde geotermiche) che opera fra due sorgenti: il sottosuolo, dal quale in inverno il calore viene prelevato a bassa temperatura, e l'abitazione da scaldare, verso la quale in inverno il calore viene ceduto a temperatura più alta. Invertendo il flusso del fluido termovettore, la pompa di calore può essere utilizzata anche per raffreddare d'estate; inoltre fornisce acqua calda sanitaria. Il vantaggio energetico della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia (calore) di quella elettrica impiegata per il suo funzionamento, infatti le pompe ad alta efficienza consumano 1Kw di energia elettrica per produrre 4,5 kW di energia termica;
- sensori/sonde geotermiche composte da un sistema di tubi opportunamente interrati verticalmente o orizzontalmente per scambiare calore con il terreno e un sistema di scambio di calore con l'ambiente interno dell'edificio. I sensori hanno una profondità che va da 60 a 80 cm nel terreno; le sonde hanno una profondità tipica che va da 70 m a profondità maggiori, a seconda dell'utenza da servire.

Sonde geotermiche

E' un sistema d'utilizzo della risorsa geotermica di scarsa profondità e bassa temperatura (lo sfruttamento della risorsa è conveniente già da 12°C). Si basa sull'evidenza che, già oltre i 20 metri di profondità, la temperatura del sottosuolo è costante e non dipende più dalle escursioni termiche né giornaliere né stagionali. Le sonde geotermiche verticali (SGV) sono degli scambiatori di calore installati in perforazioni, in prossimità dell'edificio da riscaldare, che vanno dai 50 fino ai 400 metri di profondità. Un fluido è pompato all'interno di un circuito chiuso all'interno di uno o due tubi di polietilene a forma di U; lo spazio vuoto è riempito con una miscela di bentonite e cemento che assicura un buon contatto termico tra i tubi e la parete della perforazione. Le perforazioni, realizzate in prossimità dell'edificio da scaldare, hanno un diametro di 10-15 cm ed al termine dei lavori, non rimane nulla di visibile in superficie. Le SGV possono essere installate in quasi tutti i tipi di formazioni rocciose: il numero e la profondità delle perforazioni sono determinati in base al volume dei locali da scaldare ed al tipo di terreno. Il fluido circolante nelle condotte recupera il calore dal terreno e fornisce l'energia geotermica (70% dell'energia totale - con una temperatura stimata di 12° nel sottosuolo) ad una pompa di calore (PAC), dimensionata secondo la potenza di riscaldamento necessaria che permette di innalzare la temperatura a circa 35°. Le SGV sono usate per fornire riscaldamento a ville familiari, immobili o piccoli quartieri residenziali. Il riscaldamento è fornito alle abitazioni attraverso pavimenti riscaldanti o radiatori a bassa temperatura; l'installazione permette di avere acqua calda sanitaria ad una temperatura di 60°.

Pali energetici

Sono delle geostrutture (principalmente pali) in calcestruzzo o calcestruzzo armato dalla duplice funzione: fungere da fondamenta ed, equipaggiate con scambiatori di calore, fornire calore all'edificio che sostengono. All'interno dei pali sono installati dei tubi in polietilene ad U (due o più a seconda del diametro del palo da 0.4 a 1.5 m). Un fluido portatore di calore circola nel circuito chiuso tra i pali e la pompa di calore. I Pali energetici funzionano secondo un ciclo annuale, con un'estrazione di calore dal terreno durante la stagione di riscaldamento ed un'estrazione di freddo durante il periodo di climatizzazione.

Questa tecnologia, che prevede la propria integrazione nel progetto di costruzione dell'edificio sin dall'inizio, ha avuto un incremento in Austria, Svizzera e Germania con oltre 350 strutture energetiche la cui potenza installata varia da qualche decina di kW per piccoli immobili, fino a 800 kW per grandi edifici industriali.

Modalità di scambio geotermico

La soluzione orizzontale (sensori): prevede una rete di captazione costituita da tubature in polietilene ad alta densità o tubi di rame con guaina in polietilene anticorrosione nei quali circola rispettivamente acqua glicolata o fluido frigorifero e che vengono interrati ad una profondità di circa 60 cm. Per 10 KW sono necessari circa 200 mq di terreno. Per una casa di m. 100 sono necessari circa 120- 150m² di superficie di captazione.

La soluzione verticale (sonde): prevede una rete di captazione costituita da una o più sonde geotermiche (coppia di tubi ad U in polietilene) calate ad una profondità minima di 70 m. ed è adatta quando non si ha abbastanza terreno oppure lo si vuole sfruttare per altri utilizzi. Si possono praticare una o più perforazioni del diametro di 10-15 cm, fino ad una profondità che dipende dal volume dell'edificio da servire. All'interno dei fori vengono fatti passare delle condutture in cui la pompa di calore fa circolare un fluido termovettore (acqua con antigelo non tossico). Per 10 kW sono necessarie 2 sonde da 80 metri.

La soluzione falda freatica (trivellazione o pozzo): è forse il metodo più semplice per l'utilizzo di calore per il riscaldamento dei locali. Nel nostro territorio, la temperatura delle acque sotterranee superficiale presenta, al disotto dei 20-30 metri di profondità, delle temperature costanti superiori ai 12° C con picchi in alcune zone di circa 30°. Lo sfruttamento della falda freatica è possibile attraverso pozzi unici o multipli (pozzi di

produzione e d'iniezione). Dopo aver estratto l'acqua sotterranea attraverso l'emungimento di un pozzo, una pompa di calore trattiene la sua energia e fornisce una temperatura sufficiente per il riscaldamento delle abitazioni. Una volta raffreddata, l'acqua viene reimpressa in falda mediante un secondo pozzo o, in alternativa, iniettata nella rete comunale d'approvvigionamento idrico. Tale sistema, se per un verso presenta un'evidente semplicità di realizzazione e di utilizzo della risorsa, d'altra parte comporta una serie di problemi relativi al depauperamento della falda (se l'acqua emunta non viene reimpressa) e possibili fenomeni di contaminazione della stessa (se il circuito d'iniezione non è totalmente chiuso).

Questi tipi di impianti non hanno generalmente nessun impatto estetico significativo e possono essere installati in qualsiasi terreno tenendo conto dell'esposizione e della sua natura anche in funzione della tipologia scelta: tipo orizzontale o tipo verticale. Quest'ultimo tipo di impianto è più difficile da installare, richiede una perizia geologica preliminare e una verifica della salvaguardia del sottosuolo.

In presenza di sensori interrati è possibile inerbire il terreno, coltivare aiuole ed arbusti, ma non piantare alberi. La superficie interessata non deve essere ricoperta da materiali che impediscono lo scorrimento delle acque, né attraversata da canalizzazioni di acqua, ciò per evitare problemi di gelo.

Occorre rispettare una distanza minima fra i sensori e gli elementi del sito: m. 2 per gli alberi, m. 1,5 per i circuiti interrati non idraulici, m. 3 per fondazioni, pozzi, fosse settiche, scarichi etc.

Riduzione inquinamento acustico ed atmosferico

Il riassetto urbanistico delle aree oggetto di intervento, inserendosi in un contesto urbano già caratterizzato da pressioni ambientali riconducibili soprattutto al fattore traffico veicolare, dovrà prevedere strategie progettuali e tecnologie per la riduzione delle fonti di inquinamento all'interno delle aree stesse, quali:

- massima riduzione del traffico veicolare all'interno dell'area (aree di sosta e di parcheggio) e mitigazione della velocità;
- massima estensione delle zone pedonali e ciclabili, queste ultime in sede propria;
- mantenimento di una distanza di sicurezza tra le sedi viarie interne all'insediamento, o perimetrali, e le aree destinate ad usi ricreativi;
- disposizione delle aree a parcheggio e delle strade interne all'insediamento, percorribili dalle automobili, atta a minimizzare l'interazione con gli spazi esterni fruibili e le parti abitabili;
- utilizzare le aree perimetrali del sito come protezione dall'inquinamento, ad esempio creando rimodellamenti morfologici del costruito, a ridosso delle aree critiche;
- posizionamento dei corpi di fabbrica: occorre, nei limiti del possibile, situare l'edificio alla massima distanza dalla sorgente più disturbante e sfruttare l'effetto schermante di ostacoli naturali o artificiali (morfologia del terreno, fasce di vegetazione, ecc.);
- distribuzione plani-volumetrica 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 fasce vegetali composte da specie arboree e arbustive efficaci nell'assorbire le sostanze stesse (valutare la densità della chioma, i periodi di fogliazione e defogliazione, dimensioni e forma, accrescimento);
- utilizzare barriere artificiali, con funzione di barriera acustica ed ai flussi d'aria trasportanti sostanze inquinanti.

Una buona fascia alberata dovrebbe essere strutturata aggregando alberi con cespugli, che andranno ad occupare il corpo mediano localizzato tra un albero e l'altro, e con alla base un prato polifita, costituito da un maggior numero di specie leguminose per un migliore attecchimento delle essenze maggiori.

Particolare attenzione andrà rivolta alla disposizione dei filari di alberi in modo da non compromettere l'attraversamento dei raggi solari in inverno e l'incremento della circolazione delle brezze estive.

Si ricorda che la vegetazione è inefficace come schermo al rumore, salvo prevedere una vegetazione sempreverde, molto fitta (non deve far filtrare la luce) e con un'estensione di decine di metri.

Possibili soluzioni progettuali integrative agli interventi dovranno essere inoltre finalizzate: a migliorare le connessioni all'interno della città e con le zone circostanti, dando priorità a pedoni e ciclisti; a ridurre lo spazio per le auto complicando l'organizzazione della sezione stradale attraverso elementi della vegetazione, piste ciclabili, spazi per i pedoni e corsie preferenziali per i mezzi pubblici; facilitare l'uso dei mezzi pubblici attraverso una gestione strategica del servizio e la qualificazione delle caratteristiche tecniche e funzionali dei mezzi di trasporto, allo scopo di incentivarne l'uso, limitare la congestione del traffico dei mezzi privati, migliorare la qualità del tempo trascorso negli spostamenti e la qualità dello spazio percorso.

Infine, con particolare riferimento alle fasce di pertinenza ferroviaria, si ricorda che è stato definito da RFI uno specifico piano di bonifica. In quest'ultimo caso, risulterebbe anche interessante l'opportunità di ricorrere all'utilizzo di barriere antirumore integrate con un sistema fotovoltaico: esistono ormai sul mercato soluzioni brevettate di questo tipo, la cui resa economica relativa alla produzione di energia elettrica permetterebbe di ammortizzare il costo delle barriere.

Integrazione con il contesto

Essendo previsto un riassetto urbanistico ed interventi di trasformazione del patrimonio edilizio esistente, per ogni singolo intervento finalizzato alla realizzazione di un nuovo insediamento sarà necessario chiarire e reperire le seguenti caratteristiche e informazioni:

- Recupero dell'identità e della riconoscibilità perduta o modificata del contesto. Il ripristino dell'equilibrio formale e della struttura di un luogo è realizzato attraverso interventi che consentano il recupero dell'identità del luogo ossia la ricostruzione e/o la ricucitura della struttura mancante, frammentaria, dimenticata o distrutta dello specifico ambito di intervento.
- Caratteri percettivi dell'intervento. Identificare le caratteristiche percettive dell'intervento come la dominanza visiva, l'orientamento spazio-temporale, l'articolazione funzionale degli spazi e degli edifici, le visuali qualificate, i buoni livelli di privacy, sicurezza etc.
- Caratteri fisici dell'intervento. Identificare le caratteristiche fisiche dell'intervento in riferimento sia agli spazi di percorso sia a quelli riferiti alle destinazioni d'uso prevalente; individuare l'articolazione funzionale degli stessi, la presenza e i rapporti degli spazi accessori e di servizio (parcheggi, spazi verdi, spazi collettivi e con funzioni sociali) rispetto all'attività principale, le tipologie, le forme, i colori, i materiali etc.

Tali requisiti dovranno essere valutati in rapporto all'analisi dell'ambiente, alla percezione del paesaggio esistente ed alla strategia progettuale adottata per conseguire l'integrazione con il contesto ossia migliorare, in caso di degrado, o valorizzare il luogo di riferimento.

L'integrazione dovrà avvenire attraverso scelte progettuali che garantiscano la consequenzialità o attraverso la mimetizzazione con il paesaggio di riferimento:

- Integrazione morfologica. In modo da ottenere risultati compositivi armonici evitando contrasti non qualificanti e disomogeneità con il contesto: giusta proporzione tra i volumi e gli elementi percettivi (recinzioni, sistemazioni morfologiche etc.) in progetto e piazze, giardini, strade, parcheggi, edifici circostanti ed elementi percettivi esistenti; salvaguardia e continuità morfologica e strutturale degli aspetti che caratterizzano il paesaggio; compensazione ambientale ovvero capacità del sistema insediativo-architettonico di restituire integralmente o parzialmente le valenze che il sistema ambientale originario conferiva al contesto. Tale compensazione dovrà essere valutata alla scala della sfera dei rapporti, anche visivi, materici e cromatici, che il sito di intervento stabilisce con il contesto.
- Integrazione tipologica. Schemi tipologici (tipologia insediativa), soluzioni tecnologiche e materiali che si rifacciano alla tradizione attenuando la percezione del nuovo (consequenzialità) ovvero che annullino l'intervento (mimetizzazione) ovvero che usino il linguaggio dell'architettura moderna in modo da migliorare il degrado riconosciuto del luogo.
- Soluzioni integrate degli impianti tecnologici. Identificazione localizzativa e dimensionale delle soluzioni integrate degli impianti o delle soluzioni tecniche impiegate per l'utilizzo delle risorse quali: antenne e parabole radiotelevisive, cabine elettriche, volumi tecnici, isole ecologiche, cisterne di recupero delle acque, serbatoi, elementi accessori tecnologici degli impianti in particolare di quelli di condizionamento, sistemi di oscuramento mobili, ecc. Dovrà essere vietata l'installazione di detti impianti tecnologici e relativi accessori sulle facciate principali degli edifici fronteggianti la strada o visibili dalla stessa; potrà essere ammessa sulle facciate laterali purché non fronteggianti strade. Dovrà essere vietata, inoltre, l'installazione di detti impianti su balconi e terrazze che non siano di copertura; dette localizzazioni dovranno, comunque prevedere soluzioni integrate se visibili da strade o punti panoramici limitrofi.

Gestione verde

Per le nuove piantumazioni dovranno essere utilizzate, di specie autoctone in base agli elenchi contenuti negli strumenti di pianificazione comunale e/o sovraindotti, favorendo l'utilizzo di specie arboree, arbustive ed erbacee non idroesigenti e per le quali è prevista una normativa di lotta obbligatoria per i loro ospiti (fitomizi o patologie) causa di gravi danni agli organismi vegetali stessi, nonché indirettamente alle persone per effetto di accidentali contatti con la entomofauna ospite (Pino e Platano).

Fra le specie vegetali arboree suscettibili di essere attaccate da organismi patogeni estremamente dannosi (per combattere i quali è disposta una normativa ministeriale di lotta obbligatoria), si annoverano il Pino (*Pinus pinea* L.) ed il Platano (*Platanus occidentalis*, *orientalis*, *acerifolia* L.); pertanto di tali specie si consiglia un uso puntuale e limitato. Le alberature di Pioppo (*Populus* spp.) in forma singola o in filari, vanno realizzate ricorrendo all'impiego di individui di sesso maschile, i quali non producono il cosiddetto pappo lanuginoso, causa di manifestazioni allergiche in una percentuale elevata di persone.

Per le superfici inerbiti, viene consigliato l'utilizzo di specie macroterme vale a dire di specie che sono in grado di resistere alle alte temperature estive, alla siccità, alle fitopatie e possono essere irrigate anche con acque ad elevato contenuto salino o comunque da fonti idriche alternative a quelle prelevate da falda. Fra le specie in questione vengono indicate:

- *Cynodon dactylon*
- *Cynodon transvaalensis*
- *Dicentra repens*
- *Paspalum vaginatum*

- Zoysia japonica
- Festuca arundinacea

Il residuo della componente organica (come ramaglia delle potature, opportunamente frantumata e lo sfalcio dei prati) potrà utilmente essere avviato al compostaggio domestico, per ottenere un prodotto utile da reimpiegare per l'attuazione di un processo virtuoso di fertilizzazione e ammendamento, volto anche alla parziale riduzione dei rifiuti urbani.

Per la realizzazione di percorsi, manufatti e aree per la sosta e lo svago, si dovranno utilizzare preferibilmente sabbie, ghiaie e materiali lapidei reperiti da siti di estrazione vicini al luogo dell'intervento o eventualmente materiali di riciclo. I materiali utilizzati andranno messi in opera in modo tale da consentire l'infiltrazione delle acque meteoriche.

I parcheggi e specificamente le aree di sosta dei veicoli, devono prevedere sistemi di elevata permeabilità, messi in atto tramite la realizzazione di parcheggi inerbati o in alternativa con inerti ghiaiosi.

Per vasche e fontane, al fine di contenere lo sviluppo di entomofauna parassita, è consigliabile l'introduzione di specie ittiche e anfibe in grado di contrastarne efficacemente lo sviluppo.

Eventuali attrezzature ludiche, posizionate in stazione fissa, dovranno sottostare alle prescrizioni della normativa per la prevenzione degli infortuni.

E' sconsigliabile la piantagione di alberi a ridosso della costruzione, che assumano per loro caratteristiche biologiche, dimensioni tali, da dover intervenire nel tempo a praticare interventi cesori per contenerne le dimensioni, innescando così processi di patologie a carico dei tessuti a funzione meccanica, che ne riducano la stabilità fisica e determinando eventuali rischi per l'incolumità delle persone oltre che danni alle cose. Nelle esposizioni Sud/Sud-Ovest è indicato l'utilizzo di specie decidue.

Con particolare riferimento all'area prospiciente all'asta del Frigido, oltre alle modalità di raccolta ed utilizzo dell'acqua per l'irrigazione già descritte nel Piano Attuativo, dovrà essere garantito un adeguamento delle reti idriche scolanti e la dispersione delle acque per processi lenti.

Gestione dei rifiuti

Fra i rifiuti solidi urbani è possibile distinguere le seguenti frazioni da destinare a raccolta e conferimento separatamente: residui organici (o umidi), pane, olio vegetale, vetro, metalli vari, plastica, carta e cartone, farmaci scaduti, rottami ferrosi, cassette e pezzi di legno allo stato grezzo, verde e ramaglie, toner e cartucce, pile e batterie esaurite, contenitori con prodotti etichettati come pericolosi (solventi, vernici, insetticidi, ecc), indumenti, rifiuti ingombranti, manufatti in cemento-amianto, rifiuto indifferenziato.

Le altre frazioni di rifiuto sono di tipo occasionale (contenitori con sostanze etichettate come pericolose, ingombranti, rottami ferrosi, cassette di legno grezzo, batterie, ramaglie, indumenti, ecc.) ed altri sono di dimensioni ridotte (farmaci scaduti, toner e cartucce, ecc.), pertanto non necessitano dell'organizzazione degli spazi abitativi.

La predisposizione delle strutture per la raccolta separata dei rifiuti all'interno delle proprietà private e nelle aree pubbliche previste dal Piano Attuativo, implica la conoscenza ed il confronto diretto con l'organizzazione della raccolta da parte del servizio pubblico. La progettazione edilizia ed urbana dovranno basarsi, quindi, sulle modalità di raccolta in corso e sugli orientamenti futuri del Gestore del servizio pubblico.

Nella fase di progettazione degli edifici e dell'organizzazione degli spazi, sarà necessario predisporre idonei spazi interni ed esterni tenendo conto anche del fatto che la collocazione dei cassonetti del servizio pubblico (tanto più numerosi quanto maggiore è la differenziazione del rifiuto) in prossimità delle abitazioni non dovrà avvenire in corrispondenza di porte e finestre che permettono l'ingresso di odori sgradevoli in particolar modo nel periodo estivo.

Una delle difficoltà principali nell'effettuare una buona raccolta differenziata all'interno delle abitazioni può essere costituita dalla carenza di spazi da destinare ai diversi contenitori. Difficoltà comprensibile di fronte all'uso sempre più diffuso di realizzare miniappartamenti, soggiorni con angolo cottura e con scarse superfici destinate ai servizi. Al fine di predisporre idonei spazi destinati a raccogliere i vari contenitori della raccolta differenziata, potrà, ad esempio, essere considerato che per un nucleo di 4 persone sono indicativamente necessari:

frazione	volume minimo in litri	riempimento in
organica (umido)	10 -15	4 giorni
pane	20	7 giorni
carta	60	7 giorni
multimateriale (vetro, plastica, ecc.)	120	7 giorni
indifferenziato	30	7 giorni

Negli usi abitativi il luogo dove più frequentemente, nel corso della giornata, vengono prodotti rifiuti è proprio la cucina. In fase di progettazione degli interventi quindi, sarà necessario che all'interno di essa, o nelle sue vicinanze se vi sono locali accessori (ripostiglio, terrazza, ecc.), siano predisposti degli spazi destinati a raccogliere i vari contenitori della raccolta differenziata.

All'esterno dei luoghi strettamente abitativi sarà possibile predisporre lo spazio per il deposito dei rifiuti in attesa del conferimento al servizio pubblico. Nel caso dei condomini, dove il deposito dei rifiuti può essere di una certa consistenza, si dovrà valutare quale frazione di rifiuto depositare e, comunque, dotare tale superficie di acqua per il lavaggio dei contenitori e per la pulizia della piazzola stessa, con raccolta delle relative acque reflue. Tali spazi dovranno essere realizzati al riparo degli agenti atmosferici, ma aerati ed evitando che siano mantenuti a temperature troppo alte.

Gestione degli scarichi idrici

Il Piano Attuativo, per non indurre situazioni di deficit depurativo, che risulterebbero particolarmente significative soprattutto nel periodo estivo, ha verificato l'adeguatezza del sistema fognario, prevedendo la realizzazione di ogni opera necessaria alla piena funzionalità e al miglioramento dell'efficienza dello stesso. In particolare, per l'area di intervento prospiciente il Fiume Frigido è previsto il collettamento delle acque reflue presso il depuratore del Cersam, attualmente in fase di completamento, non appesantendo ulteriormente il carico da depurare che attualmente interessa il depuratore delle Querce. Nel Piano è inoltre

prevista la riorganizzazione della rete fognaria e la realizzazione di un nuovo impianto di sollevamento (punto di innesto con Via Marina Vecchia) che renderà il sistema più efficiente nel suo complesso. Sarà inoltre realizzata una rete autonoma di raccolta delle acque chiare (che attualmente vanno in fognatura nera), le quali saranno fatte confluire nel Frigido.

Approvvigionamento e consumo idrico

Il Piano prevede di limitare al massimo i prelievi di acqua, riorganizzando e completando la rete acquedottistica locale, con conseguente recupero di efficienza della rete, ed attraverso il recupero delle acque. Il consumo di acque potabili sarà quindi limitato agli usi specifici ed alle quantità strettamente indispensabili, mentre deve essere evitato il consumo di acque potabili per usi diversi. Per quanto riguarda le potabili, l'installazione di sistemi di contenimento delle quantità erogate e la contemporanea sostituzione, per gli usi aspecifici, con acque non pregiate forniscono un valido contributo per la riduzione degli sprechi. Per il risparmio delle acque potabili possono essere utilizzate differenti strategie tra le quali si ricordano:

- monitoraggio dei consumi;
- raccolta e recupero di acqua piovana e/o di acque grigie.
- adozione di adeguati strumenti tecnologici (miscelatori, interruttori automatici ecc.) sugli impianti.

A tal proposito, dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

- per il dimensionamento dei sistemi di recupero delle acque meteoriche si dovrà fare riferimento alla precipitazione media annua ed a quella stagionale rilevate dai Servizi regionali o locali, citandone la fonte;
- nei fabbricati residenziali la capacità delle cisterne di raccolta delle acque meteoriche non dovrà essere inferiore a 50 litri per ogni m² del tetto;
- ai fini del riutilizzo delle acque grigie e/o nere (o di una miscela di queste con acque di altra origine) si dovrà tener presente che esse non devono venire a contatto con ortaggi e frutta da consumare crudi e, nel caso che il riutilizzo non sia soggetto alla disciplina del DM 185/2003, le acque risultanti dovranno rispettare i limiti della seguente tabella, ad eccezione di quelle riutilizzate solamente nelle cassette di scarico dei WC.

parametri		valori limite
solidi sospesi totali	mg/L	100*
COD	mg/L	160
azoto ammoniacale	mg/L	15
cloro attivo	mg/L	1
cloruri		400
Escherichia coli	UFC/100 mL	50
Salmonella		assente

* in caso di disinfezione tramite raggi UV non deve essere superato il limite di 50 mg/L

In generale le coperture dei tetti e gli altri spazi scoperti dovranno essere muniti di canali di gronda impermeabili atti a convogliare le acque meteoriche in una vasca di accumulo o strutture idonee allo scopo di riutilizzarle. Il riutilizzo delle acque meteoriche dovrà garantire:

- una sufficiente disponibilità di acqua relativamente alla domanda giornaliera nei vari periodi dell'anno;
- un appropriato trattamento prima del riutilizzo.

Per il primo requisito si dovranno quindi acquisire dati storici relativi alle precipitazioni meteoriche nell'area di progetto e valutare sia la quantità massima di risorsa disponibile che la distribuzione degli eventi significativi nell'intero anno.

La stima della massima quantità disponibile di risorsa per ogni singolo intervento potrà essere effettuata moltiplicando la quantità di pioggia (mm) del periodo di tempo preso in considerazione per la superficie totale impermeabilizzata che viene raccolta e collettata ad un accumulo per il successivo riuso; in alcuni casi si deve inoltre tenere conto di un coefficiente di adduzione dipendente dal tipo di superficie di raccolta. Sarà opportuno mettere in atto gli accorgimenti necessari per captare tutte le acque meteoriche (tetti, superfici esterne ai fabbricati, lastricate e non, posti auto, percorsi pedonali/carrabili, ecc..) e convogliarle nella cisterna (o struttura simile a seconda delle scelte progettuali) per poi essere riutilizzate attraverso un sistema a caduta o sollevamento.

Quantità di acqua piovana disponibile = $S \times A \times P \times \text{Eff}$

Simbolo	u.m.	Significato	Commento																
S	m ²	Sommatoria delle superfici captanti	Corrisponde alla superficie della proiezione orizzontale (comprese grondaie, superfici captanti, pensiline, tettoie eccetera e della parte effettivamente esposta di balconi) di tutte le superfici esposte alla pioggia																
A	-	Coefficiente di deflusso	<p>Considera la differenza tra l'entità delle precipitazioni che cade sulle superfici del sistema di raccolta e la quantità d'acqua che effettivamente affluisce verso il sistema di accumulo; dipende da orientamento, pendenza, allineamento e natura della superficie di captazione.</p> <p>Alcuni esempi:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Natura della superficie</th> <th>Coeff. di deflusso %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tetto duro spiovente</td> <td>80-90</td> </tr> <tr> <td>Tetto piano non ghiaioso</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Tetto piano ghiaioso</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Tetto verde intensivo</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Tetto verde estensivo</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Superficie lastricata</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>asfaltatura</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Natura della superficie	Coeff. di deflusso %	Tetto duro spiovente	80-90	Tetto piano non ghiaioso	80	Tetto piano ghiaioso	60	Tetto verde intensivo	30	Tetto verde estensivo	50	Superficie lastricata	50	asfaltatura	80
Natura della superficie	Coeff. di deflusso %																		
Tetto duro spiovente	80-90																		
Tetto piano non ghiaioso	80																		
Tetto piano ghiaioso	60																		
Tetto verde intensivo	30																		
Tetto verde estensivo	50																		
Superficie lastricata	50																		
asfaltatura	80																		
P	mm	Altezza delle precipitazioni (afflusso)	<p>Precipitazione media annua 854,8 mm, media invernale 201,2 mm e media estiva 160,1 mm - Osservatorio Ximeniano Firenze, periodo 1960-2000 (da Lamma - Regione Toscana)</p> <p>(i dati aggiornati si possono ricavare dagli annuari del Servizio Idrografico Ministero Ambiente o da Servizi Regionali/Locali in grado di fornire maggiori dettagli sul territorio a cui ci si riferisce)</p>																
Eff	-	coefficiente efficacia del filtro	Secondo le indicazioni fornite dal produttore e riguardanti la frazione del flusso d'acqua effettivamente utilizzabile a valle dell'intercettazione del filtro.																

Fonte: estratto dalle "Linee Guida per l'edilizia sostenibile in Toscana", Regione Toscana, 2006

Più genericamente la LR 20/2006 indica il coefficiente di deflusso pari a 1 per le superfici lastricate o impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate.

Il corretto dimensionamento è strettamente correlato all'uso dell'impianto: ad esempio un sovradimensionamento della cisterna potrebbe causare un deterioramento delle qualità organolettiche dell'acqua. E' chiaro che non potranno essere realizzati serbatoi per raccogliere le acque meteoriche di un intero anno (ne risulterebbero volumi esagerati), ma solo quelle di un certo periodo durante il quale il loro progressivo utilizzo lascia in cisterna volumi liberi per una successiva raccolta. In considerazione del clima locale (estati siccitose che si contrappongono ad autunni piovosi, con precipitazioni più basse che si equivalgono in primavera e in inverno) sarebbe opportuno destinare la cisterna non solo alle acque meteoriche, ma anche ad altre acque recuperate dagli usi domestici con un riutilizzo plurimo. Quindi, allo scopo di definire la capacità della cisterna, si dovrà tener conto degli usi finali, della piovosità in certi periodi e delle varie possibilità di convogliare in essa anche acque diverse destinate comunque al riutilizzo.

La sua capacità non dovrà mai essere inferiore a 50 litri per ogni m² del tetto nei fabbricati residenziali. Nel caso di lotti destinati a fabbricati industriali/artigianali che ricoprono vaste superfici e, spesso, con consistenti superfici esterne impermeabili destinate a parcheggio/piazzale, la capacità della cisterna dovrà essere calcolata sulla base della piovosità media e delle necessità operative da svolgere con le acque recuperate.

La cisterna deve essere dotata:

- di un'entrata calmata, in modo da non riportare in sospensione eventuale materiale sedimentato sul fondo e di un sifone di troppo pieno. Il troppo pieno può essere direttamente convogliato ai collettori recettori, possibilmente attraverso una valvola di non ritorno, oppure può essere convogliato ai collettori fognari con una valvola di ritegno posizionata sul sifone, oppure può essere disperso sul terreno (purchè si tratti di terreno con caratteristiche di permeabilità);
- di un sistema di filtratura per l'acqua in entrata. Per i casi più comuni (raccolta di acqua dai tetti in zone non densamente popolate) sono sufficienti dei semplici filtri, mentre in casi particolari (zone ad alto inquinamento atmosferico, acqua raccolta da piazzali o strade, ecc) può essere necessario il ricorso a veri e propri sistemi di trattamento, quali ad esempio sistemi di fitodepurazione;
- di un sistema di pompaggio per fornire l'acqua alla pressione necessaria. In sostituzione del sistema di pompaggio sono da preferirsi, ove possibile, sistemi di accumulo e di distribuzione a caduta delle acque.

La realizzazione della cisterna è opportuno che sia tale da permettere una facile pulizia interna e l'asportazione degli eventuali sedimenti finì che comunque potrebbero depositarsi sul fondo, nonostante la presenza del filtro.

Indipendentemente dal tipo di filtro e dalla sua collocazione (integrata nel serbatoio, esterna, ecc.), al filtro viene principalmente richiesto di trattenere il materiale che, sedimentando nel serbatoio, porterebbe ad un deterioramento della qualità dell'acqua ed al rischio di intasamento delle condotte e del sistema di pompaggio.

Per quanto riguarda la scelta del sistema di trattamento depurativo delle acque meteoriche, molto dipende dalla locazione del nucleo abitativo e dalla tipologia di utilizzo previsto di tali acque, strettamente connesso alla definizione dei limiti normativi da applicare sulla loro qualità chimico-fisica. In generale, le acque meteoriche non presentano elevati gradi di inquinamento al momento della precipitazione, mentre la loro qualità può deteriorarsi anche fortemente durante il periodo di accumulo prima dell'utilizzo. Il mantenimento di sistemi di accumulo con pulizie periodiche e con disinfezione finale tramite lampade UV garantiscono comunque l'igienicità di questa fonte di risorsa idrica. Si ritiene che una filtrazione più o meno spinta a seconda delle necessità possa assicurare un adeguato trattamento depurativo delle acque meteoriche. Nelle aree urbane, ed in genere ove non siano disponibili aree per trattamenti estensivi all'esterno degli edifici, sono normalmente impiegati sistemi di minimo ingombro come i filtri centrifughi, i filtri a camere o i

filtri autopulenti; ulteriori descrizioni potranno essere reperite sulle "Linee Guida per l'edilizia sostenibile in Toscana - 2006". Nel caso di disponibilità di aree esterne, possono essere efficacemente utilizzati sistemi di fitodepurazione (filtrazione in letti vegetati di materiale inerte a granulometria selezionata), i quali presentano spiccati vantaggi rispetto ai filtri sopraccitati sia come efficacia di rimozione degli inquinanti sia come semplicità gestionale, senza considerare il positivo inserimento paesaggistico caratteristico di questi sistemi.

La rete di distribuzione idrica non può essere collegata a quella potabile e le relative bocchette devono essere dotate di dicitura "acqua non potabile".

Per quanto riguarda gli impianti sanitari, numerosi sono gli interventi praticabili che consentono un notevole risparmio idrico e verso i quali si è avuto recentemente una crescita di interesse da parte sia del mondo scientifico che delle autorità competenti. Esistono apparecchiature molto semplici che consentono di far risparmiare fino al 50% del consumo di acqua fredda e calda: dimezzare i consumi di acqua consente di risparmiare non solo acqua potabile ma anche il combustibile per riscaldarla, con un conseguente risparmio energetico (ed economico) e una diminuzione dell'inquinamento dell'aria e dell'effetto serra. Di comune e semplice utilizzo sono i sistemi di riduzione dei flussi idraulici applicabili sulla rubinetteria e per i WC.

Eliminazione del rischio amianto

Il Piano Attuativo prevede interventi necessari per la messa in sicurezza o la rimozione dei Materiali Contendenti Amianto (MCA) e ridurre il rischio di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente, sia quello dovuto a degrado spontaneo dei materiali che quello dovuto ad interventi di qualsiasi natura sui materiali stessi.

I Materiali Contendenti Amianto (MCA) più comuni nell'edilizia civile e industriale:

Sotto forma friabile:

- materiale spruzzato per il rivestimento (ad es. di strutture metalliche, travature) per aumentare la resistenza al fuoco;
- materiale fonoassorbente e termoisolante (caldaie, canalizzazioni) in intonaci spruzzati e/o applicati a cazzuola.

Sotto forma compatta:

- nelle coperture in lastre ondulate, nelle pareti dei prefabbricati in lastre piane, in tubazioni e serbatoi, nelle canne fumarie ecc.; l'amianto è inglobato nel cemento per formare il cemento-amianto (eternit);
- nei pavimenti costituiti da vinil-amianto in cui è mescolato a polimeri.

Il Decreto 6/9/94 stabilisce che al proprietario dell'immobile in cui sono presenti MCA compete la valutazione del rischio di rilascio di fibre. Per la valutazione del rischio sono utilizzabili questi criteri:

- l'esame delle condizioni dei MCA, al fine di valutare le condizioni di manutenzione e stimare il pericolo di un rilascio di fibre libere nell'ambiente;
- la misura della concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse all'interno dell'edificio (monitoraggio ambientale);
- indicazioni circa l'eventuale possibilità che l'amianto possa deteriorarsi o essere danneggiato nel corso delle normali attività.

La Regione Toscana ha approvato l'indice di valutazione delle coperture esterne in cemento-amianto con la delibera n. 102 del 8 aprile 1997. L'indice, riportato nella tabella di seguito, può essere usato come strumento per la valutazione del rischio di rilascio di fibre nell'ambiente.

INDICE DI VALUTAZIONE DELLE COPERTURE ESTERNE IN CEMENTO AMIANTO (Del.C.R. Toscana n. 102 del 8 aprile 1997)	
A = STATO DI CONSERVAZIONE (si osserva con una lente d'ingrandimento) si assegna il valore:	1- se fasci visibili di fibre sono inglobati quasi completamente 2- se fasci visibili di fibre sono inglobati solo parzialmente 3- se fasci visibili di fibre non sono inglobati e facilmente asportabili con pinzette
B = PRESENZA DI CREPE si assegna il valore:	1- se assenti 2- se rare 3- se numerose
C = TIPO DI AMIANTO si assegna il valore:	1- se solo crisotilo 4- se anfibolo o miscela di anfibolo (la crocidolite con lente, l'amosite va determinata analiticamente)
D = FRIABILITA' (necessaria una pinza da meccanici - la prova va eseguita con tempo asciutto) si assegna il valore:	1- se un angolo flessa con le pinze si rompe nettamente con un suono secco 2- se la rottura è facile, sfrangiata, con un suono sordo
E = RILASCIO SUPERFICIALE si assegna il valore:	1- se sfregando la superficie con un guanto di lattice non sono rilasciate particelle 2- se sfregando la superficie con un guanto di lattice sono rilasciate particelle
F = ACCESSIBILITA' si assegna il valore:	1- se la copertura non è accessibile 2- se vi è necessità di accesso per eventuali servitù (TV, condizionamento, aspiratori, ecc.) 3- se facilmente accessibile
G = STRUTTURA DI SOSTEGNO si assegna il valore:	1- se la copertura è appoggiata su solaio portante 4 - se la copertura è appoggiata su travetti
H = DISTANZA DA FINESTRE si assegna il valore:	1- se la copertura è distante da finestre o terrazze 4- se vi sono finestre e/o terrazze prospicienti ed attigue
I = FREQUENZA DI ACCESSO si assegna il valore:	1- se non vi è mai accesso alla copertura 2- se vi si accede qualche volta 3- se vi si accede spesso
V = VETUSTA' (anni) si assegna il valore:	1- se < 5 2- da 5 a 10 3- da 11 a 30 4- se > 30
INDICE DI VALUTAZIONE = (A+B+C+D+E+F+G+H+I) x V	
(+ + + + + + + + + +) x =	
<p>Secondo il punteggio ottenuto, si può adottare uno dei seguenti interventi:</p> <p>Da 10 a 26: <u>Buono</u>, ripetere l'indice di valutazione della copertura dopo 3 anni e adottare il piano di <u>Manutenzione e Controllo</u> in modo da avere una specifica procedura operativa per i lavori di manutenzione, ordinaria e straordinaria, ed in generale per qualsiasi operazione di accesso, per evitare il disturbo delle lastre.</p> <p>Da 27 a 54: <u>Sufficiente</u>, occorre <u>Bonificare</u> nei modi previsti dal DM 6 settembre 1994 (Rimozione, Incapsulamento, Confinamento). In alternativa all'incapsulamento o al confinamento, si consiglia l'impegno alla rimozione entro 5 anni.</p> <p>Da 55 e oltre: <u>Scadente</u>, si dovrà procedere alla <u>Rimozione</u>.</p>	

Un'altra metodologia di verifica delle condizioni di manutenzione è l'analisi indicata dalla norma UNI 10608 (cerotto a strappo) in grado, insieme alle altre metodiche prima descritte, di dare una stima oggettiva dello stato di deterioramento del manufatto.

In base agli elementi raccolti per la valutazione del rischio amianto, possono delinearsi diversi tipi di situazione nei quali i MCA:

- sono integri e non suscettibili di danneggiamento, poiché difficilmente accessibili e/o protetti, allora si attua il Programma di Controllo e Manutenzione;
- sono integri, ma suscettibili di danneggiamento, in quanto esposti a fattori di deterioramento (vibrazioni, correnti d'aria, facile accessibilità); in questo caso si adottano provvedimenti per evitare il danneggiamento e si prevede un intervento di bonifica a medio termine oltre all'attuazione del Programma di Controllo e Manutenzione;
- sono danneggiati su un'area inferiore al 10% (in seguito ad infiltrazioni di acqua o degrado spontaneo); qui esiste il pericolo di rilascio di fibre e, oltre a prevedere un intervento di bonifica a medio termine e all'attuazione del Programma di Controllo e Manutenzione, si deve intanto restaurare la parte lesa;
- sono danneggiati estesamente; qui esiste pericolo di rilascio di fibre, va predisposto un piano di lavoro (D.Lgs. 25 luglio 2006, n. 257) per la rimozione.

Nella tabella seguente è riportata una sintesi delle diverse necessità di intervento.

Valutazione del rischio: quadro di sintesi delle possibili necessità di intervento
Materiali contenenti amianto non suscettibili di danneggiamento:
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE E CONTROLLO
Materiali contenenti amianto suscettibili di danneggiamento:
INTERVENTO DI BONIFICA
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE E CONTROLLO
Materiali contenenti amianto danneggiati e area danneggiata non estesa
INTERVENTO DI BONIFICA
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE E CONTROLLO
Materiali contenenti amianto danneggiati e area danneggiata estesa:
PIANO DI LAVORO
RIMOZIONE

Programma di manutenzione e controllo

Dal momento che viene determinata la presenza di MCA in un edificio è necessario mettere in atto un Programma di Controllo e Manutenzione al fine di ridurre al minimo l'esposizione indipendentemente dai tempi e dai modi previsti per un eventuale intervento di bonifica.

Un programma di controllo e manutenzione è costituito da una serie di misure di natura tecnica, ma soprattutto organizzativa e procedurale, nonché di informazione, atte a tenere sotto controllo i potenziali fattori di deterioramento e di danneggiamento attraverso la verifica periodica delle condizioni dei materiali e attraverso il corretto comportamento di tutti gli occupanti dell'edificio.

Gli obiettivi del programma sono:

- mantenere in buone condizioni i materiali contenenti amianto;
- prevenire il rilascio e la dispersione secondaria di fibre;
- intervenire correttamente quando si verifici un rilascio;
- verificare periodicamente le condizioni dei materiali contenenti amianto.

Il proprietario dell'immobile e/o il responsabile dell'attività nell'edificio dovrà:

- designare una figura responsabile con compiti di controllo e coordinamento di tutte le attività manutentive che possono interessare i materiali di amianto;
- tenere un'adeguata documentazione da cui risulti l'ubicazione dei materiali contenenti amianto;
- garantire il rispetto di efficaci misure di sicurezza in occasione di qualsiasi evento che possa causare un disturbo dei materiali di amianto.

Nel caso in cui l'amianto sia in matrice friabile occorre provvedere a far ispezionare l'edificio almeno una volta all'anno, da personale in grado di valutare le condizioni dei materiali, redigendo un dettagliato rapporto corredato di documentazione fotografica. Copia del rapporto dovrà essere trasmessa all'AUSL competente, la quale può prescrivere di effettuare un monitoraggio ambientale periodico delle fibre aerodisperse all'interno dell'edificio.

Nel caso in cui l'amianto sia in matrice compatta è sempre obbligatoria la predisposizione del piano di controllo e manutenzione, ma le misure di sicurezza da adottare sono di gran lunga meno impegnative. In particolare, non sono obbligatori l'ispezione annuale e il relativo rapporto da inviare all'AUSL. Non sono necessarie specifiche cautele nelle attività di pulizia e devono essere adottate misure di prevenzione solo in caso di interventi manutentivi che interessano intenzionalmente i materiali di amianto. Devono essere in ogni modo garantite misure organizzative atte ad evitare il danneggiamento dei materiali.

Interventi di bonifica

I possibili metodi di bonifica ai sensi del DM 6 settembre 1994 sono:

- **Rimozione** Le operazioni devono essere condotte salvaguardando l'integrità del materiale in tutte le fasi dell'intervento. Comporta la produzione di notevoli quantità di rifiuti contenenti amianto che devono essere correttamente smaltiti. Comporta la necessità di installare una nuova copertura in sostituzione del materiale rimosso;
- **Incapsulamento** Consiste nell'applicazione di prodotti impregnanti, che penetrano nel materiale legando le fibre di amianto fra loro e con la matrice cementizia, e prodotti ricoprenti, che formano una spessa membrana sulla superficie del manufatto. I ricoprenti possono essere convenientemente additivati con sostanze che ne accrescono la resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi UV e con pigmenti. (DM 20 agosto 1999 art. 2, DLgs 25 luglio 2006, n. 257);
- **Confinamento** Consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in amianto-cemento, che viene lasciata in sede quando la struttura portante sia idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo.

La scelta del metodo deve essere fatta secondo criteri specifici, in particolare:

L'incapsulamento non può essere eseguito:

- nel caso di materiali molto friabili o che presentano scarsa coesione interna o adesione al substrato, poiché l'incapsulante aumenta il peso strutturale aggravando la tendenza del materiale a sfaldarsi o a staccarsi dal substrato;
- nel caso di materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm), nei quali il trattamento non penetra molto in profondità e non riesce quindi a restituire l'adesione al supporto sottostante;
- nel caso di infiltrazioni di acqua: il trattamento impermeabilizza il materiale così che si possono formare internamente raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco;
- nel caso di materiali facilmente accessibili, in quanto il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti. Non dovrebbe essere mai eseguito su superfici che non siano almeno a 3 metri di altezza, in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione o su superfici, a qualsiasi altezza, che possano essere danneggiate da attrezzi (es. soffitti delle palestre);

- nel caso di installazioni soggette a vibrazioni (aeroporti, locali con macchinari pesanti, ecc.): le vibrazioni determinano il rilascio di fibre anche se il materiale è stato incapsulato.

Il Confinamento non può essere eseguito se prima non è eseguito il calcolo delle portate dei sovraccarichi accidentali previsti per la relativa struttura.

Piano di lavoro

Chi intende rimuovere materiali contenenti amianto deve predisporre un Piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto, ovvero dei materiali contenenti amianto, dagli edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché dai mezzi di trasporto. Detto Piano deve prevedere le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori e la protezione dell'ambiente esterno. Il Piano di lavoro, in base all'art. 34 del D.L.vo 277/91 e s.m.i., prevede:

- la rimozione dell'amianto ovvero dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, se opportuno;
- la fornitura ai lavoratori di appositi mezzi individuali di protezione;
- adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali.

Copia del piano di lavoro deve essere inviata alla AUSL di competenza, unitamente a informazioni circa:

- natura dei lavori e loro durata presumibile;
- luogo ove i lavori verranno effettuati;
- tecniche lavorative per attuare quanto previsto;
- natura dell'amianto contenuto nei materiali di coibentazione nel caso di demolizioni;
- caratteristiche degli impianti che si intende utilizzare per attuare quanto previsto;
- materiali previsti per le operazioni di decoibentazione.

Minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi magnetici (CEM) a bassa frequenza – 50 Hz

Al fine della minimizzazione dell'esposizione a ELF, potenzialmente dovuta nel caso in questione alla presenza di sottostazioni di trasformazione e cabine di trasformazione, si può procedere mediante:

- distribuzione all'interno dell'insediamento/lotto delle aree con permanenza prolungata di persone lontano dalle sorgenti;
- allontanamento del fabbricato dagli impianti di trasformazione, in quanto il campo elettromagnetico diminuisce con la distanza;
- distribuzione interna dei vani, con allontanamento dagli impianti dei locali dove si prevede una maggiore permanenza.

Per quanto riguarda le cabine di trasformazione, campi significativi, che comunque decadono rapidamente con la distanza, si possono trovare entro la distanza di 3 metri dal perimetro della cabina stessa o nel caso in cui esse si trovino dislocate all'interno dei fabbricati in prossimità della parete in adiacenza all'impianto.

Fattori determinanti per definire e quindi ridurre l'esposizione, sono il tempo e il livello di esposizione. Pertanto l'attenzione deve essere focalizzata sui luoghi a permanenza prolungata, minimizzando il livello di esposizione.

In caso di impossibilità a procedere a tali accorgimenti a causa di limiti dovuti alla conformazione del sito, si dovrà dare la possibilità di procedere alla minimizzazione dell'esposizione (ad es. deroga al rispetto delle distanze minime dai confini, recupero volumetrico di immobili già esistenti con possibilità di delocalizzazione

all'interno dell'insediamento), fermo restando l'acquisizione del parere sanitario dell'AUSL di competenza che potrà tenere conto anche della destinazione d'uso dell'edificio oggetto del progetto.

Riduzione dell'inquinamento luminoso

L'International Dark Sky Association (IDA) ritiene inquinamento luminoso qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno, al di fuori dagli spazi che è necessario illuminare, dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo è responsabile.

In generale, l'inquinamento luminoso è una sorta di disturbo della percezione visiva dovuto alla dispersione di parte del flusso luminoso, emesso da una sorgente artificiale, il quale oltrepassa l'area da illuminare assegnata al sistema (funzionalità). Il flusso luminoso disperso è rappresentato da quella percentuale di luce diffusa a causa di un'inadeguata scelta delle ottiche o di un errato posizionamento delle apparecchiature di illuminazione. La luce artificiale, inquinando il cielo, contribuisce ad incrementare la sua naturale brillantezza per effetto dei fenomeni di dispersione (scattering) provocati dalle particelle sospese nell'atmosfera terrestre, ostacolando così l'osservazione dei corpi celesti.

Al fine di limitare al massimo l'inquinamento luminoso migliorando la qualità dell'ambiente e della percezione visiva nella notte e riducendo, al contempo, i consumi elettrici per l'illuminazione esterna, in fase di progettazione degli interventi si dovranno prevedere le condizioni di illuminazione più idonee per il contenimento del flusso luminoso disperso (es. utilizzo led), utilizzando dispositivi di regolazione di flusso che permettano di stabilizzare la tensione di linea ed effettuare la regolazione entro il valore nominale ed un valore minimo compatibile con il tipo di lampade utilizzato.

I dati mostrano come l'efficienza luminosa delle lampade al sodio e agli alogenuri metallici sia più elevata, addirittura doppia, delle lampade al mercurio, cioè a parità di lumen emessi lampade al sodio e alogenuri metallici e consumano metà dell'energia.

Caratteristiche tecniche di diverse tipologie di lampade			
IEC 1231 ILCOS L Code	ST-70 (Sodio Alta Pressione)	MT - 70 (Alogenuri Metallici)	QE - 125 (Vapori di Mercurio)
Flusso luminoso (lm)	6500	6300	6300
Efficienza luminosa (lm/W)	93	88	50
Luminanza (cd/cm ²)	500	1350	10

Le lampade agli alogenuri metallici hanno inoltre la più elevata intensità luminosa per unità di superficie emittente; quindi, al fine di salvaguardare il paesaggio notturno, devono essere alloggiate in corpi illuminanti perfettamente schermati, installati con la corretta posizione di montaggio.

Per le piccole utenze si possono usare lampade elettroniche che, a parità di consumo, producono fino a 5 volte più luce di quelle a incandescenza e durano fino a 10 volte di più.

Per l'illuminazione delle strade o delle aree che impiegano almeno 4-5 KWh, risulta opportuno usare riduttori di flusso che abbassano i consumi fino al 30-40% all'anno, con possibilità di accrescere la vita delle lampade diminuendo di conseguenza le spese di manutenzione. Il loro costo è ammortizzabile nel giro di 2/3 anni.

I lampioni stradali devono essere full-cut off, con vetro piano e trasparente. Per i lampioni già installati si possono montare schermi per ridurre la dispersione della luce verso l'alto o, se possibile, togliere il vetro di protezione. Da evitare le coppe di protezione piane il cui materiale tenda ad ingiallire con il tempo perdendo efficienza (policarbonati stabilizzati agli UV e no). Il vetro deve essere piano ed orizzontale altrimenti risultano illuminati anche i palazzi e si disperde la luce, i pali devono essere dritti testa-palo o a mensola. Per i pali degli impianti esistenti si può rimediare portando il corpo illuminante ad un'inclinazione vicina a 0°. I classici lampioni a coppa sporgente in vetro o policarbonato disperdono il 2 – 6% della luce verso l'alto; la dispersione si accentua quando il lampione è inclinato rispetto al piano di calpestio, raggiungendo punte del 10 – 15%.

Devono essere usate lampade ad alta efficienza, cioè quelle al Sodio sia a bassa che ad alta pressione. Si devono usare i riduttori di flusso, i cablaggi bipotenza, i dispositivi e gli orologi parzializzatori dopo le ore 23 (o le 24 nel periodo estivo).

Le lanterne (ottiche aperte, ornamentali, residenziali): devono avere l'ottica con controllore di flusso (es. parabola interna), vetro di protezione perfettamente trasparente e non diffondente o traslucido perché non ci sarebbe un buon controllo del flusso. L'armatura non deve avere parti che riflettano la luce verso l'alto. Le lampade al risparmio devono essere al sodio con luce arancione con potenze massime di 70-100 W e, per impianti piccoli, elettroniche a basso consumo con luce bianca con potenze massime di 15-25 W. È opportuno prevedere dispositivi per ridurre i consumi come quelli già citati per i lampioni. È importante che la lampadina sia incorporata nel cappello superiore della struttura.

I proiettori non devono avere l'ottica simmetrica e vetri piani non orizzontali.

Utilizzo del cablaggio bi-potenza: le lampade rimangono tutte accese ma, grazie ad un timer, dopo una certa ora lavorano a potenza ridotta. Per gli impianti esistenti si può effettuare lo spegnimento parziale (si spengono il 50% dei punti luce alternandone uno acceso ed uno spento dopo le ore 24).

Sensori a raggi infrarossi: le luci sono pilotate dal sensore e si accendono solo al passaggio di una persona, rimanendo accese solo per qualche minuto.

Gestione della fase di cantierizzazione

Prendendo in considerazione l'estensione e l'articolazione del Piano, appare evidente la necessità di pianificare e programmare l'attività di cantiere al fine di ridurre il consumo di materiali necessari per la costruzione di nuovi edifici ed i rifiuti derivanti dalle demolizioni

Al fine di favorire il riutilizzo della maggior parte dei fabbricati esistenti, sarà opportuno verificare se sussistono le condizioni per evitare le demolizioni e gli sventramenti degli stessi in presenza di strutture recuperabili.

Andrà attentamente verificata la possibilità di predisporre interventi di recupero edilizio non distruttivi, che privilegino il consolidamento alla sostituzione e non alterino il comportamento statico del fabbricato, salvo la sostituzione di elementi/porzioni di strutture ammalorate con elementi di identico materiale, tramite:

- il consolidamento di strutture verticali con tecniche di cuci-scuci, iniezioni con malte prive di sostanze inquinanti, riempimento di vani e tirantature;

- il consolidamento di strutture orizzontali/inclinate tramite ancoraggi metallici delle travi alle murature e realizzazione di caldane leggere ancorate alle murature;
- il consolidamento di volte attraverso risarcitura e ricostruzione muratura deteriorata, asporto riempimenti incoerenti e consolidamento con materiali analoghi;
- l'eliminazione delle spinte dei tetti tramite tirantature;
- il consolidamento delle strutture in c.a. tramite creazione, spostamento e irrobustimento di tamponature, e inserimento di collegamenti tra le tamponature e la struttura;
- per le pareti murarie, l'utilizzo di materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe, e in ogni modo il più possibile compatibili con quelle dei materiali in opera;
- l'utilizzo di tecniche costruttive che facilitino: la riparazione localizzata di parti lesionate o degradate; la ricostruzione della compagine muraria, in corrispondenza di manomissioni quali cavità, vani di varia natura, scarichi e canne fumarie, ecc., la cui eliminazione sia giudicata strettamente necessaria in sede di progetto di restauro; il miglioramento delle caratteristiche di murature particolarmente scadenti per tipo d'apparecchiatura, e/o di composto legante.
- l'esclusione di materiali diversi dalla muratura, ed in particolare di elementi in conglomerato cementizio, a meno che il mantenimento di questi ultimi non sia più conveniente da un punto di vista dell'efficienza e del minore impatto provocato (ad esempio architravi danneggiati e sollecitati).

Tutti i materiali usati per gli interventi dovranno essere durevoli e privi di sostanze nocive; in presenza di materiali/strutture che possono emettere sostanze nocive sarà necessario individuare gli accorgimenti per la loro rimozione e dismissione.

In fase di cantierizzazione sarà necessario tendere a minimizzare tutti gli impatti possibili sull'ambiente circostante. In alcuni casi si tratta di applicare quelle stesse indicazioni che in altre schede vengono date per gli edifici ed i suoli (ad es. per la raccolta ed il riutilizzo delle acque meteoriche), nella maggior parte dei casi però si tratta di fare una analisi dettagliata delle necessità operative di un certo cantiere, trovando poi specifiche soluzioni per la casistica individuata ed una conseguente organizzazione in relazione alle fasi individuate. Le prestazioni da raggiungere vengono elencate di seguito.

Rumore

Nel caso di cantiere ubicato in vicinanza di edifici residenziali é sempre necessario minimizzare l'impatto acustico dovuto alle varie fasi del cantiere adottando i possibili accorgimenti tecnici e procedurali mediante una analisi dettagliata delle varie attività operative. Le emissioni acustiche derivanti dal cantiere sono soggette ai limiti di cui al DPCM 14/11/97, pertanto devono rispettare i limiti del PCCA e quello differenziale. Nel caso si preveda di non poter rispettare tali limiti, vi è la possibilità di richiedere autorizzazione in deroga ai limiti al Comune.

Limitazione delle polveri

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. A tale scopo, se in prossimità del cantiere vi sono abitazioni a distanza tale da risentire del trasporto eolico delle polveri da cantiere, si dovrà provvedere a:

- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti nei giorni ventosi;
- provvedere durante le demolizioni delle strutture edili alla contemporanea bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- effettuare una bagnatura diffusa delle strade utilizzate, pavimentate e no, entro 100 metri da edifici;

- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere preferendo sistemi che effettuino la pulizia a secco rispetto a quelli ad acqua che, nel caso vengano adottati, dovranno essere basati sul maggior risparmio della risorsa idrica;
- coprire con teloni i materiali trasportati,
- bagnare o coprire i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere.

In generale, le bagnature non devono provocare fenomeni di ruscellamento a causa di dispersione eccessiva o dilavamenti incontrollati, ma dovranno essere svolte con il maggior risparmio possibile della risorsa idrica.

Tutela delle risorse idriche e del suolo

Per la realizzazione dell'area di cantiere sarà opportuno attuare la regimazione idraulica delle acque meteoriche ricadenti sui terreni limitrofi, evitando lo scorrimento di esse all'interno del cantiere ed allontanandole dalla zona di lavorazione per ricondurle nel reticolo di raccolta della zona.

I reflui, derivanti dal lavaggio interno delle betoniere a fine consegna del calcestruzzo, non devono mai essere rilasciati all'interno del cantiere o nelle sue vicinanze, a meno che non siano state realizzate strutture di accumulo impermeabili ed idonei trattamenti per il loro successivo riutilizzo.

E' importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere prodotti biodegradabili e atossici. In caso di contaminazione accidentale di acque con queste sostanze, esse dovranno essere raccolte ed avviate a smaltimento come rifiuti speciali.

Le sospensioni fangose derivanti dalla ricerca di acque sotterranee dovranno essere allontanate come rifiuti speciali evitando qualsiasi abbandono sul suolo o in acque superficiali.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su platea impermeabile ed essa dovrà essere organizzata per una corretta pulizia in caso di perdite dei fluidi.

Per il periodo di esercizio del cantiere, nel caso di opere di entità ragguardevole relative alla realizzazione di insediamenti, il monitoraggio della qualità delle acque rilasciate e di quelle superficiali presenti in loco potrà fornire utili informazioni allo scopo di evitare contaminazioni di suoli e risorse idriche. Per questo il proponente del progetto dovrà individuare le possibili contaminazioni ed i conseguenti monitoraggi che dovranno essere sottoposti all'approvazione dell'Ente competente ad esprimersi sul progetto complessivo.

E' opportuno ricordare che le acque reflue derivanti dal lavaggio delle betoniere, delle ruote dei veicoli, delle attrezzature, ecc. ed in generale i reflui derivanti dalla lavorazione, sono classificati dalla normativa vigente quali "acque reflue industriali" e pertanto il loro scarico in fognatura pubblica o in corso d'acqua superficiale deve essere autorizzato dagli Enti competenti.

Depositi e materiali

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, le terre da scavo, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e gestionali in modo tale da effettuare una separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare è opportuno che:

- sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione siano depositati in modo da evitare spandimenti nei terreni che non saranno oggetto di costruzione e nelle fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- lo stoccaggio di prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti, ecc. avvenga in condizioni di sicurezza evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto;
- i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, vengano ben separati dai rifiuti da allontanare.

La movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita deve essere ottimizzata con l'obiettivo di minimizzare l'impiego di viabilità pubblica.

Suolo e scavi

Nel caso che per la realizzazione del cantiere siano necessari scavi, è opportuno accantonare il terreno vegetale in cumuli di dimensioni tali da non compromettere le sue caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere.

Per quanto riguarda la produzione di terre e rocce a seguito di scavo si dovrà valutare:

- la stima complessiva del quantitativo dei materiali prodotti e di quelli reimpiegabili nelle opere in progetto;
- i soggetti responsabili della produzione del materiale e soggetti responsabili del riutilizzo;
- l'eventuale utilizzo di sostanze inquinanti nell'escavazione;
- che il riutilizzo avvenga senza trasformazioni preliminari;
- che la concentrazione d'inquinanti nel materiale da scavo non sia superiore ai limiti vigenti con riferimento anche al sito di destinazione. Sarà opportuno valutare la necessità di caratterizzare le terre oggetto di escavazione e riutilizzo predisponendo un Piano di indagini commisurato al contesto territoriale (destinazione d'uso dell'area e sorgenti di potenziali contaminazione) ed al quantitativo di materiali oggetto della richiesta;
- l'eventuale presenza di un sito di deposito del materiale da scavo, il quantitativo, la tipologia del materiale, qualora non sia possibile un immediato utilizzo, che, comunque, dovrà avvenire entro 6 mesi dall'avvenuto deposito, salvo proroga su istanza motivata dell'interessato;
- la documentazione che sarà utilizzata per garantire la tracciabilità dei materiali;
- un cronoprogramma delle operazioni da trasmettere ad ARPAT almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori che produrranno le terre di scavo, al fine di consentire eventuali controlli.

Nel caso in cui il sito di riutilizzo venga individuato successivamente, il proponente potrà riservarsi di presentare richiesta di esclusione dalla normativa dei rifiuti ai sensi dell'art. 186, D.Lgs.152/2006 e sue modifiche, al momento dell'effettivo avvio al riutilizzo, a condizione che nell'atto di autorizzazione alla realizzazione delle opere si preveda il riutilizzo del materiale.

Rifiuti del cantiere

E' opportuno individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e l'area in cui raccoglierli. All'interno di questa si dovranno predisporre contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, realizzando le cautele necessarie ad evitarne la dispersione eolica.

Ripristino delle aree utilizzate come cantiere

Esso potrà avvenire tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Addestramento delle maestranze

Una buona gestione del cantiere è il risultato di una accurata formazione ed educazione degli operatori del cantiere. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alla corretta gestione del cantiere non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento dovrà quindi essere programmato e dovrà affrontare tutti i possibili aspetti ed argomenti della tutela ambientale in relazione alle fasi di esercizio del cantiere.

Competitività ed attrattività dell'intervento

Come descritto nella Relazione finale di Piano (alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti), il Programma di recupero permette:

- l'individuazione delle esigenze di riqualificazione e/o di superamento di situazioni di degrado;
- di superare i criteri indifferenziati degli standard del DM 1444/1968 per assumere criteri qualitativi ed a valutazioni di funzionalità, di accessibilità, di equilibrata distribuzione sul territorio dei fattori che determinano la qualità degli insediamenti con particolare attenzione alle diverse tipologie di utenza;
- di determinare progressivamente un assetto dell'organismo urbano funzionale e dotato degli elementi che determinano la qualità degli insediamenti e per assicurare la migliore accessibilità ai beni e servizi pubblici e di interesse pubblico, alle diverse scale;
- di definire un sistema integrato di elementi in grado di dare vita ad un insieme di luoghi privilegiati d'incontro, di ampia fruizione ed accessibilità, di partecipazione e di riferimento identitario;
- di recuperare gli ambiti di vita quotidiana rafforzando o creando nuove centralità, potenziando e privilegiando la mobilità pedonale e ciclabile;
- di promuovere gli spazi pubblici e collettivi al ruolo di infrastruttura sociale in grado di promuovere nuove occasioni di interazione e coesione;
- di offrire ad ogni cittadino residente, permanentemente o temporaneamente, la possibilità di fruire degli spazi e dei valori identitari della collettività, una adeguata accessibilità ai servizi, la riduzione della mobilità indotta;
- di attivare programmi mirati di edilizia sociale evitando localizzazioni monofunzionali e "ghettizzanti";
- di definire una adeguata organizzazione spazio-temporale degli insediamenti per contrastare le disparità di genere e di situazione sociale;
- di garantire la piena fruibilità degli spazi urbani e dei trasporti pubblici;
- di attivare sistemi di mobilità integrata
- di favorire la localizzazione nel contesto urbano di funzioni avanzate e di servizi specializzati, qualificati ed innovativi, in primo luogo di supporto alle imprese ed al tessuto produttivo locale;
- di rafforzare i fattori di vantaggio localizzativo per le imprese.

Con particolare riferimento al soddisfacimento degli standard urbanistici, la Relazione di fattibilità dell'intervento (a cui si rimanda per ulteriori specifici approfondimenti), individua una serie di criteri e di meccanismi compensativi (definizione di soglie differenziate per gli oneri di urbanizzazione) in relazione alla natura dell'intervento edilizio (interventi finalizzati alla vendita libera di appartamenti o di edilizia agevolata).

3.2 Quadro di sintesi

Quadro di sintesi della valutazione degli effetti del PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO		
Principali aspetti di sostenibilità	Principali effetti potenzialmente critici	Possibili mitigazioni
<ul style="list-style-type: none"> - L'intervento prevede la ricostituzione di un insieme di spazi a beneficio della comunità, attraverso la valorizzazione di un sistema di fruizione integrato di servizi, beni, qualità dello spazio. - Nell'intervento sono previsti sistemi di raccolta e di riutilizzo dell'acqua. - Le ipotesi di riordino sono volte a migliorare l'accessibilità dell'area valorizzando gli accessi diretti sulle vie pubbliche, rendendo fruibili gli spazi delle corti interne e l'integrazione del complesso. - Nell'intervento sono previsti impianti volti all'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili. - La riqualificazione delle aree dismesse consente l'individuazione ed il conseguente risanamento di situazioni di inquinamento e/o sorgenti di contaminazione dovute ad attività pregresse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento di carico antropico che si traduce in incrementi di produzione RSU, consumi energetici, consumi idrici, produzione di acque reflue. - Le trasformazioni sono suscettibili di incrementare locali condizioni di inefficienza e/o inadeguatezza della rete fognaria, con potenziali ripercussioni sulla qualità della risorsa idrica. - La previsione dei nuovi insediamenti è suscettibile di indurre nuovi poli di attrazione di traffico e dunque potenziali incrementi di rumorosità e sorgenti di inquinamento atmosferico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ricorrere a tecnologie che permettono il risparmio ed il controllo della risorsa idrica: <ul style="list-style-type: none"> - prevedere, nelle zone di urbanizzazione esistenti interessate dagli interventi, la predisposizione di un programma di manutenzione delle reti di acquedotto esistente; - promuovere l'adozione di sistemi di approvvigionamento che consentano di perseguire il massimo risparmio della risorsa; a tal fine si raccomanda di inserire in tutte le progettazioni adeguate opere per il riutilizzo delle acque piovane a fini igienici e irrigui; - progettare impianti dotati di sistemi di contabilità che consentano l'acquisizione di una maggiore conoscenza dei consumi idrici (soprattutto privati), con particolare riferimento ai settori residenziale e commerciale; - attuare monitoraggi volti ad un maggiore controllo del livello di sfruttamento della risorsa idrica con particolare riferimento agli emungimenti da falda sotto suolo tramite pozzi. - Costruire e migliorare l'efficienza delle reti per la raccolta, il collettamento, il riutilizzo delle acque: <ul style="list-style-type: none"> - prevedere, nelle zone di urbanizzazione esistenti interessate dagli interventi, la predisposizione di un programma di manutenzione delle reti fognaria esistente;

Quadro di sintesi della valutazione degli effetti del PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO		
Principali aspetti di sostenibilità	Principali effetti potenzialmente critici	Possibili mitigazioni
		<ul style="list-style-type: none"> - prevedere, nelle zone di nuova urbanizzazione e/o infrastrutturazione, sistemi di fognatura separata. Si dovranno realizzare fognature e condotte a tenuta e impermeabilizzare tutte le vasche interrate tramite doppia guaina impermeabile in modo da evitare sversamenti e contaminazione del suolo e delle acque sotterranee; - sono da ritenersi non ammissibili le trasformazioni che prevedano la realizzazione di insediamenti i cui reflui non siano collettibili alla fognatura pubblica e/o non avviabili a depurazione. Le trasformazioni che prevedano l'allacciamento di nuovi insediamenti alla rete fognaria dovranno essere sottoposte alla preventiva verifica della compatibilità del maggior carico indotto alla residua potenzialità del sistema di depurazione esistente: l'immissione di un carico aggiuntivo eccedente la potenzialità del sistema di depurazione va condizionato all'adeguamento tecnico e dimensionale dello stesso o all'individuazione di una soluzione depurativa alternativa. - Gli interventi per ampliamento o nuova allocazione di attività potenzialmente impattanti, dovranno essere subordinate alla verifica di compatibilità idrogeologica in base alle caratteristiche di vulnerabilità locali. - Il recupero e/o la riqualificazione delle aree produttive dismesse dovrà essere subordinato a preliminari idonee verifiche ambientali, volte ad accertare il grado di eventuale contaminazione e a valutare la necessità di interventi di messa in sicurezza o bonifica ambientale, con particolare

<p align="center">Quadro di sintesi della valutazione degli effetti del PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO</p>		
<p align="center">Principali aspetti di sostenibilità</p>	<p align="center">Principali effetti potenzialmente critici</p>	<p align="center">Possibili mitigazioni</p>
		<p>riferimento alla possibile presenza di materiali contenenti amianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adottare tecniche di progettazione mirate al risparmio ed al controllo energetico: <ul style="list-style-type: none"> - posizionare i corpi di fabbrica in modo da poter fruire al massimo della luce solare sia per illuminazione dei vani interni che per l'utilizzo fotovoltaico; - utilizzare misure attive e passive di risparmio energetico, al fine di ottimizzare le soluzioni progettuali per ottenere un risparmio di almeno il 50% di energia per ogni alloggio rispetto alle costruzioni tradizionali; - subordinare qualunque trasformazione che comporti un incremento dei consumi all'adozione di idonee misure di contenimento sia di carattere gestionale che impiantistico-strutturale; - redigere uno studio di fattibilità per innalzare i livelli di razionalizzazione di efficienza energetica degli impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati; - per ciò che concerne le nuove zone di servizio, esse dovranno tendere verso una propria autonomia energetica e, possibilmente, diventare anche produttrici di risorsa stessa; - effettuare uno studio di fattibilità per l'utilizzo di impianti termici a bassa entalpia in tutti i nuovi edifici. - Prevedere un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti adeguato alle esigenze dell'utenza e integrato con il sistema presente di gestione dei rifiuti in ambito urbano: <ul style="list-style-type: none"> - la realizzazione delle funzioni, con particolare riguardo a quelle a carattere commerciale e residenziale, dovrà

Quadro di sintesi della valutazione degli effetti del PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO

Principali aspetti di sostenibilità	Principali effetti potenzialmente critici	Possibili mitigazioni
		<p>essere effettuata tenendo conto delle esigenze di raccolta differenziata. La strutturazione del servizio di raccolta dei rifiuti urbani e speciali dovrà essere verificata ed eventualmente implementata per far fronte ai nuovi carichi;</p> <ul style="list-style-type: none"> - la progettazione degli interventi di recupero o di realizzazione di nuovi insediamenti e/o di infrastrutture dovrà prevedere l'individuazione di idonei - spazi per l'organizzazione del servizio di raccolta differenziata; - nell'ambito della progettazione e realizzazione degli interventi di trasformazione dovrà essere valutata la possibilità di separare e reimpiegare in situ i materiali di rifiuto derivanti dalla cantierizzazione edile previo idoneo trattamento così come previsto dalla normativa vigente. <ul style="list-style-type: none"> - Prevedere sistemi barriera contro l'inquinamento atmosferico e rumoroso. - Sviluppare forme di intermodalità legata al trasporto alternativo (percorsi a piedi, piste ciclabili etc.). - Adottare criteri di edilizia sostenibile (bioedilizia e bioarchitettura). - In fase esecutiva delle opere si dovranno realizzare opportune indagini geognostiche e geofisiche in ottemperanza alla normativa sismica vigente.

4 Descrizione delle misure di monitoraggio previste per il Programma Integrato di Intervento

Nell'ambito del processo di valutazione integrata regionale, la definizione del sistema di monitoraggio rappresenta un aspetto sostanziale del carattere strategico: si tratta di un monitoraggio pro-attivo, da cui trarre indicazioni per il progressivo ri-allineamento dei contenuti del piano agli obiettivi di sostenibilità stabiliti (azioni correttive di feedback). Ai sensi della Direttiva 2001/42/CE, tra le informazioni da fornire nell'ambito in un rapporto ambientale di valutazione sono infatti incluse: " [...] i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio".

La complessità del Piano rende necessario ipotizzare un sistema di indicatori di monitoraggio e valutazione articolato; con riferimento alle linee di intervento del programma viene di seguito definito un sistema di monitoraggio di efficienza ed efficacia che tenga presente anche l'andamento del Piano, in modo da assicurare la migliore efficienza in corrispondenza degli obiettivi di sostenibilità. Gli indicatori di programma sono stati definiti secondo tre categorie di riferimento riportate nella tabella di seguito: indicatori di realizzazione, indicatori di risultato ed indicatori di impatto:

- gli indicatori di realizzazione sono direttamente legati all'attuazione delle varie linee di attività;
- gli indicatori di risultato sono direttamente legati agli effetti prodotti dall'attuazione delle varie linee di attività;
- gli indicatori di impatto, ai sensi della Direttiva sulla VAS, sono finalizzati a monitorare gli effetti del Piano rispetto agli obiettivi di protezione ambientale assunti come parametri di valutazione.

E' utile sottolineare che per la reale costruzione ed applicazione del set di indicatori di monitoraggio ai fini della verifica in itinere degli effetti legati alla fase di esercizio degli interventi legati al Piano, dovranno essere richieste su base annuale relazioni tecniche specifiche, che illustrino quantitativamente l'apporto dell'intervento al raggiungimento degli effetti evidenziati nei paragrafi precedenti.

I responsabili del monitoraggio del Piano avranno cura di raccogliere ed elaborare le varie informazioni, presentando i risultati mediante l'utilizzo di grafici e tabelle idonei a metterne in evidenza gli andamenti nel tempo.

Quadro degli indicatori di monitoraggio del Programma di Intervento	
Definizione	Unità di Misura
<i>Indicatori realizzazione</i>	
Numero di interventi che adottano criteri di edilizia sostenibile	Numero
Numero degli interventi di completamento del tessuto edilizio e di recupero delle aree di frangia	Numero
Numero di interventi di rimozione di materiali contenenti amianto	Numero
Numero interventi per il potenziamento di servizi puntuali e a rete (interventi sulla rete di adduzione e distribuzione dell'acqua, sulla rete fognaria, sulla rete di distribuzione del gas naturale)	Numero
Livello di accessibilità e sicurezza degli insediamenti	
<i>Indicatori di risultato</i>	
Investimenti attivati finalizzati al recupero ed alla riqualificazione urbana per tipologia	Milioni €
Superficie degli alloggi realizzati con programmi di edilizia sociale o di specifici interventi articolati per finalità e fra nuova edificazione e recupero	mq
Estensione delle superfici sottoposte a interventi di recupero, conservazione e fruibilità in rapporto alle superfici del centro o nucleo storico interessato	mq
Superficie Utile Lorda interessata da interventi per il superamento di degrado edilizio, urbanistico e sociale	mq
lunghezza dei nuovi tratti delle infrastrutture a rete (rete di adduzione e distribuzione dell'acqua, rete fognaria, rete di distribuzione del gas naturale)	m
Incremento della dotazione di cassonetti per il servizio di raccolta differenziata	
Incremento della dotazione dei servizi alla persona	
Numero di occupati in fase di cantiere e di esercizio	Numero
Lunghezza dei percorsi pedonali e ciclabili realizzati	mq
<i>Indicatori di impatto</i>	
Area urbanizzata soggetta a completamento, insediamento di nuove destinazioni, periodizzazione	mq
Nuova superficie edificata su suoli non urbanizzati	mq
Area urbanizzata recuperata e riqualificata	mq
Densità del verde urbano	mq/kmq

Quadro degli indicatori di monitoraggio del Programma di Intervento

Definizione	Unità di Misura
Intensità energetica (consumi energetici per tipologia di fonte, per unità di fatturato)	combustibili: t/anno/€ gas naturale: mc/anno/€ energia elettrica: kWh/anno/€
Produzione di rifiuti per unità di fatturato	t/anno/€
Consumi idrici per unità di fatturato	mc/anno/€
Scarichi idrici inquinanti per unità di fatturato	Ab.eq./anno/€

SINTESI DELLA VALUTAZIONE

Coerentemente con quanto richiesto dalla normativa di settore vigente (artt. 3 ed 11 della L.R. 1/2005, art. 13 del Regolamento di attuazione approvato con Decreto P.G.R. n.4/R del 09.02.2007, Norme del Piano di Indirizzo Territoriale 2005-2010 della Regione Toscana approvato con Deliberazione regionale n. 72 del 2007, Deliberazione regionale n. 87 del 2009), il presente elaborato di valutazione integrata degli effetti delle trasformazioni relative al Piano Attuativo del Programma di Intervento del Comune di Massa, ha:

- definito la coerenza degli obiettivi dell'intervento con i piani e programmi sovra-ordinati di riferimento;
- individuato i livelli di fragilità delle aree e delle risorse interessate quali natura, paesaggio, beni culturali, acqua, rifiuti, rumore, energia, ecc..;
- descritto i prevedibili effetti connessi all'intervento ed indicato le misure ed i requisiti di compatibilità idonei ad evitare, ridurre o compensare gli effetti negativi;
- introdotto un sistema di monitoraggio dell'intervento.

La presente valutazione integrata degli effetti definisce l'intervento evidenziandone le soluzioni progettuali e gli accorgimenti tecnici da adottare per garantire il soddisfacimento delle condizioni per le trasformazioni richieste da condizioni di fragilità del territorio.

In particolare, la verifica delle misure idonee ad evitare, ridurre o compensare gli impatti negativi, ha definito complessivamente un livello di criticità dei prevedibili effetti dovuti all'intervento che risulta complessivamente compatibile con i requisiti di sostenibilità dello stesso, anche a seguito dell'introduzione di indirizzi e requisiti progettuali specifici; in particolare, è stata raggiunta una minore rilevanza degli effetti attesi anche perseguendo gli indirizzi e gli obiettivi proposti dalle Norme del Piano Strutturale del Comune di Massa.

Inoltre, ritenendo che in questa fase siano state attivate solamente le forme minime di comunicazione previste in applicazione degli articoli 16 e 19 della Legge regionale n. 1/2005 atti a garantire una sufficiente diffusione della informazione sull'oggetto e le finalità del Piano Attuativo stesso e la conseguente possibilità di esprimere pareri, osservazioni e richieste da parte dei soggetti consultati, risulterà opportuno programmare ulteriori iniziative di comunicazione anche nella fase successiva all'adozione del Piano.

Si ritiene infatti fondamentale che il coinvolgimento dei soggetti locali e della popolazione avviato con l'iter di approvazione del P.S. comunale sia proseguito nei procedimenti relativi al Piano Attuativo, al fine di considerare e valutare in modo idoneo ed adeguato anche gli aspetti di ulteriore definizione e dettaglio delle previsioni d'intervento per l'area oggetto di intervento. Sarà dunque da prevedersi una più ampia e strutturata partecipazione di Enti, Istituzioni, categorie economiche e, più in generale, della popolazione.